

ALEXANDRE ANDERS BRASIL

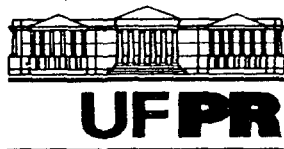
AS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE PAINÉIS DE MADEIRA

Dissertação apresentada como requisito parcial
à obtenção do grau de Mestre pelo Programa de
Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Área
de Economia e Política Florestal, do Setor de
Ciências Agrárias da UFPR.

Orientador: Anadalvo Juazeiro dos Santos

CURITIBA

2002



Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências Agrárias – Centro de Ciências Florestais e da Madeira
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal
Av. Lothário Meissner, 3400 – Jardim Botânico – CAMPUS III
80210-170 – CURITIBA – Paraná
Tel. (41) 360.4212 - Fax. (41) 360.4211 - <http://www.floresta.ufpr.br/poe-graduacao>
e-mail: pinheiro@floresta.ufpr.br

PARECER

Defesa nº 497

A banca examinadora, instituída pelo colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, após arguir o mestrando *ALEXANDRE ANDERS BRASIL* em relação ao seu trabalho de dissertação intitulado "AS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE PAINÉIS DE MADEIRA", é de parecer favorável à **APROVAÇÃO** do acadêmico, habilitando-o ao título de *Mestre em Ciências Florestais*, na área de concentração em *Economia e Política Florestal*.



Dr. Anadilvo Chazeiro dos Santos

Departamento de Economia Rural e Extensão da UFPR
Orientador e presidente da banca examinadora



Dr. Vânia Di Addario Guimarães

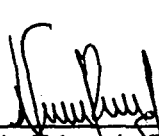
Departamento de Economia Rural e Extensão da UFPR
Primeira examinadora



Dr. Ricardo Berger

Departamento de Economia Rural e Extensão da UFPR
Segundo examinador

Curitiba, 29 de novembro de 2002.



Nivaldo Eduardo Rizzi

Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal

Franklin Galvão

Vice-coordenador

À memória de Mamãe, incansável esteio espiritual desse seu amantíssimo filho. Que o exemplo de luta, perseverança e fidelidade legado por **Evelin Edith Anders** prevaleça sobre todas as vicissitudes e incertezas, protegendo e iluminando perenemente meu caminho até o nosso reencontro.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus Pai Criador por Jesus Cristo, pela vida e pela benção de participar do instigante saber florestal.

Manifesto meus sinceros agradecimentos a meu orientador, professor Anadalvo Juazeiro dos Santos, pelos ensinamentos, pela confiança, pela compreensão e pelo apoio no decorrer do curso e realização desta dissertação.

Ao meu grande mentor e amigo, professor Humberto Angelo, a quem devo todo estímulo e idealização desse mestrado.

Ao professor Ricardo Berger, por acreditar em mim e por ter me dado a oportunidade de estar ao seu lado e aprender um pouco de sua sabedoria.

Ao professor João Carlos Garzel, pelos ensinamentos e pelo prestígio.

Aos demais professores que me lecionaram no mestrado, por ordem alfabética, Anselmo Chaves, Blás Caballero, Celso Carnieri, Dartagnan Baggio, Flávio Kirchner, Nelson Nakagima, Roberto Hosokawa, Sidon Keinert e Vamberto Santana, todos muito importantes em minha formação.

À coordenação do curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.

Aos funcionários da secretaria e das bibliotecas pela indispensável colaboração.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pela bolsa de estudo.

À família Coutinho, meu abrigo e amor.

Aos meus familiares, que sempre estiveram ao meu lado e me incentivaram.

A todos meus novos amigos, cuja convivência jamais esquecerei; obrigado por todo apoio nas horas de alegria e tristeza.

Aos que indiretamente fizeram parte do meu dia-a-dia e colaboraram com meu sucesso.

Peço a Deus que abençoe todos vocês.

“...o que mais interessa ao País não é obter o máximo de dólares por saca exportada a curto prazo, mas o máximo de divisas a longo prazo através de estratégias mais agressivas de vendas.”

Delfim Netto¹

¹ apud MORICCHI, L., 1996.

BIOGRAFIA

ALEXANDRE ANDERS BRASIL, filho de Evelin Edith Anders e Jairo de Oliveira Brasil, nasceu em Brasília, Distrito Federal, no dia 18 de fevereiro de 1975.

Em julho de 1994, ingressou no curso de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília (UnB) e graduou-se em julho de 1999.

Iniciou, em março de 2000, o curso de Mestrado em Ciências Florestais, área de concentração em Economia e Política Florestal, na Escola de Florestas da Universidade Federal do Paraná e defendeu dissertação em novembro de 2002.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	VIII
LISTA DE TABELAS	IX
LISTA DE FIGURAS	X
RESUMO.....	XI
<i>ABSTRACT</i>	XII
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Objetivos	3
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
3. MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1. MATERIAL	12
3.2. COMPORTAMENTO DO MERCADO BRASILEIRO DE PAINÉIS DE MADEIRA E SUA INSERÇÃO NO MERCADO MUNDIAL.....	15
3.3. TAXA DE CRESCIMENTO DAS EXPORTAÇÕES	15
3.4. O MODELO DE DEMANDA E OFERTA DE EXPORTAÇÃO BRASILEIRA	16
3.4.1. A demanda da exportação brasileira	17
3.4.2. A oferta de exportação brasileira	19
3.5. O MODELO DE ELASTICIDADE DE SUBSTITUIÇÃO – <i>ES</i>	21
3.6. ESTABILIDADE ESTRUTURAL DAS SÉRIES TEMPORAIS	23
3.7. ESTIMAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS MODELOS	24
3.8. BASE E FONTE DE DADOS	25
4. LIMITAÇÕES DOS DADOS E DOS MODELOS ECONÔMICOS	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1. A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE PAINÉIS DE MADEIRA	28
5.1.1. Potencial produtivo brasileiro	31
5.1.2. O consumo brasileiro	34
5.2. O CENÁRIO MUNDIAL	35
5.3. AS IMPORTAÇÕES DE PAINÉIS DE MADEIRA	38
5.3.1. Principais importadores de painéis brasileiros	40
5.4. AS EXPORTAÇÕES DE PAINÉIS DE MADEIRA	41
5.5. CRESCIMENTO DAS EXPORTAÇÕES	48
5.6. ESTABILIDADE ESTRUTURAL DAS SÉRIES TEMPORAIS	52
5.7. DEMANDA POR EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE PAINÉIS DE MADEIRA	53
5.8. OFERTA DE EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE PAINÉIS DE MADEIRA	57
5.9. ESTIMATIVAS DA ELASTICIDADE DE SUBSTITUIÇÃO	62
6. CONCLUSÕES.....	66
7. RECOMENDAÇÕES	69
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

a.a.	-	ao ano
ABIMCI	-	Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente
ABIPA	-	Associação Brasileira da Indústria de Painéis de Madeira
BNDES	-	Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social
CIF	-	<i>cost, insurance and freight</i>
EUA	-	Estados Unidos da América
FAO	-	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
FGV	-	Fundação Getúlio Vargas
FMI	-	Fundo Monetário Internacional
FOB	-	<i>free-on-board</i>
IBDF	-	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
IPARDES	-	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPEA	-	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ITTO	-	<i>International Tropical Timber Organization</i>
m ³	-	metro(s) cúbico(s)
MDF	-	<i>medium density fibreboard</i>
MMA	-	Ministério do Meio Ambiente
MQO	-	Mínimos Quadrados Ordinários
OSB	-	<i>oriented strand board</i>
PIB	-	Produto Interno Bruto
PNF	-	Programa Nacional de Florestas
R\$	-	Real - moeda do Brasil
UNECE	-	<i>United Nations Economic Commission for Europe</i>
US\$	-	Dólar - moeda dos EUA

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 - INÍCIO DA PRODUÇÃO MUNDIAL DE DIVERSOS PAINÉIS DE MADEIRA VERSUS A PRODUÇÃO BRASILEIRA	30
TABELA 02 - PRINCIPAIS PAÍSES PRODUTORES DE PAINÉIS DE MADEIRA E SUA PARTICIPAÇÃO NO MERCADO, 1998-2000.....	38
TABELA 03 - PRINCIPAIS REGIÕES CONTINENTAIS E PAÍSES IMPORTADORES DE PAINÉIS DE MADEIRA, 1998-2000	39
TABELA 04 - <i>QUANTUME</i> PARTICIPAÇÃO RELATIVA DOS PRINCIPAIS COMPRADORES DE PAINÉIS DE MADEIRA BRASILEIRO, 1998-2000.	40
TABELA 05 - PARTICIPAÇÃO DOS PRINCIPAIS COMPRADORES DE PAINÉIS DE MADEIRA BRASILEIROS, 1997-1999.....	41
TABELA 06 - PRINCIPAIS REGIÕES CONTINENTAIS E PAÍSES EXPORTADORES DE PAINÉIS DE MADEIRA, 1998-2000	42
TABELA 07 - PREÇO FOB NOMINAL (US\$/m ³) PAGO AOS PRINCIPAIS EXPORTADORES DE PAINÉIS DE MADEIRA (REGIÕES CONTINENTAIS - PRINCIPAIS PAÍSES -BRASIL), 1998-2000	45
TABELA 08 - TAXA DE CRESCIMENTO DO COMPENSADO (% a.a.)	48
TABELA 09 - TAXA DE CRESCIMENTO DOS PAINÉIS DE FIBRA (% a.a.)	49
TABELA 10 - TAXA DE CRESCIMENTO DOS PAINÉIS DE PARTÍCULA (% a.a.)	50
TABELA 11 - TAXA DE CRESCIMENTO DOS LAMINADOS (% a.a.)	51
TABELA 12 - ESTATÍSTICA F PARA O TESTE DE CHOW	52
TABELA 13 - EQUAÇÃO DE DEMANDA DE EXPORTAÇÃO DE PAINÉIS DE MADEIRA BRASILEIROS	53
TABELA 14 - ELASTICIDADES DAS VARIÁVEIS QUE AFETAM A DEMANDA POR EXPORTAÇÃO DE PAINÉIS DE MADEIRA BRASILEIROS.....	55
TABELA 15 - EQUAÇÃO DE OFERTA DE EXPORTAÇÃO DE PAINÉIS DE MADEIRA BRASILEIROS	59
TABELA 16 - ELASTICIDADES DAS VARIÁVEIS QUE AFETAM A OFERTA DA EXPORTAÇÃO DE PAINÉIS DE MADEIRA BRASILEIROS	60
TABELA 17 - ELASTICIDADES DE SUBSTITUIÇÃO ENTRE OS PAINÉIS DE MADEIRA BRASILEIROS	62
TABELA 18 - ELASTICIDADES DE SUBSTITUIÇÃO ENTRE OS PAINÉIS BRASILEIROS E OS PRINCIPAIS EXPORTADORES MUNDIAIS	64

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 - COMPONENTES DO AGREGADO DO PRODUTO FLORESTAL, PAINÉIS DE MADEIRA, BASEADO NA NOMECLATURA DA FAO	12
FIGURA 02 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO, CONSUMO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE PAINÉIS DE MADEIRA, 1961-2000 ..	29
FIGURA 03 - EVOLUÇÃO DA COMPOSIÇÃO DA PAUTA DE PRODUÇÃO BRASILEIRA DE PAINÉIS DE MADEIRA, 1961-2000	30
FIGURA 04 - VARIAÇÃO PERCENTUAL NA PRODUÇÃO DOS VÁRIOS PAINÉIS DE MADEIRA BRASILEIROS NO AGREGADO, 1961-2000	31
FIGURA 05 - UTILIZAÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA – MADEIRA (EM %), 1983-2001.....	33
FIGURA 06 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO BRASILEIRO DE PAINÉIS DE MADEIRA, 1961-2000	34
FIGURA 07 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO MUNDIAL DE PAINÉIS DE MADEIRA, POR REGIÃO CONTINENTAL, 1961-2000.....	35
FIGURA 08 - PRINCIPAIS PAÍSES PRODUTORES DE PAINÉIS DE MADEIRA / PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DOS PAINÉIS, 1998-2000	36
FIGURA 09 - VARIAÇÃO PERCENTUAL DA PARTICIPAÇÃO DOS PAINÉIS NA PRODUÇÃO MUNDIAL DE PAINÉIS DE MADEIRA, 1961-2000	36
FIGURA 10 - EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO NA PAUTA DE IMPORTAÇÃO MUNDIAL DE PAINÉIS DE MADEIRA, 1961-2000	40
FIGURA 11 - EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DAS EXPORTAÇÕES MUNDIAIS NA PAUTA DE PAINÉIS DE MADEIRA, 1961-2000.....	43
FIGURA 12 - EVOLUÇÃO DO PREÇO FOB NOMINAL/REAL (US\$/M ³) DAS EXPORTAÇÕES MUNDIAIS E BRASILEIRAS DE PAINÉIS DE MADEIRA, 1961-2000.....	44
FIGURA 13 - EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS NA PAUTA DE PAINÉIS DE MADEIRA, 1961-2000	46
FIGURA 14 - EVOLUÇÃO DAS EXPORTAÇÕES DOS PRINCIPAIS EXPORTADORES DE COMPENSADO, 1961-2000	47

RESUMO

Este trabalho analisa as exportações brasileiras de painéis de madeira (compensado, painéis de partícula, painéis de fibras e laminados) no período de 1961 a 2000. O estudo foi realizado com base na análise exploratória das séries temporais pertinentes ao setor e na estimação de modelos empíricos de taxa de crescimento, de demanda, de oferta e de substituição. No período estudado, fica evidente o grande crescimento da indústria nacional de painéis de madeira, sendo o compensado o principal painel de madeira brasileiro exportado. O Brasil segue uma tendência oposta à mundial na produção e nas exportações de painéis de madeira, pois, enquanto a produção e as exportações mundiais de compensado decrescem, antagonicamente no Brasil, a produção e as exportações desse painel crescem. No entanto, o consumo nacional de painéis de madeira segue a mesma tendência mundial, com o aumento no consumo dos painéis de fibra, painéis de partícula e laminados e com o decréscimo no consumo dos compensados. As estimativas revelam que os fatores referentes à demanda e à oferta tiveram um papel determinante sobre o desempenho das exportações brasileiras de painéis de madeira. O Brasil possui baixa competitividade ante as exportações mundiais de painéis de madeira. Conclui-se que a atividade industrial brasileira de painéis de madeira não tem por objetivo a exportação e, sim, a compensação de quedas na demanda interna.

Palavras-chave: painéis de madeira, exportação, econometria, Brasil.

ABSTRACT

This work analyses the Brazilian wood-based panels exports (plywood, particle board, fibreboard and veneer sheets) over the period 1961 to 2000. The study was based in the exploratory time-series analyses and in the empirical models estimation of tendencies demand, supply, and substitution. Over the studied period, it becomes evident the significant Brazilian wood-based panels industry growth. The main Brazilian wood-base panel exported is the plywood. Brazil follows an opposite international tendency in production and exports, where the world plywood production and exports decreases, the Brazilian rises. Nevertheless, the Brazilian wood-based panels consumptions follows the same world tendency, with a rise in the particle board, fibreboard, and venner consumption. The estimated parameters reveal that the demand and supply factors do have an important role in the Brazilian wood based panels exports performance. The Brazilian wood based panels exports do have low international market competitiveness. In conclusion, the Brazilian wood-based panels industrial activity do not have the exports objective, but to compensate national demand drops.

Key-words: wood-based panels, exports, determinants, econometry, Brazil.

1. INTRODUÇÃO

Os painéis de madeira estão consolidando posições de destaque no setor florestal brasileiro e na economia brasileira, em decorrência do grande crescimento da produção na última década. Nos anos 90, nenhum outro segmento do setor florestal brasileiro teve taxas de crescimento similares aos da indústria de painéis de madeira (TUOTO e MIYAKE, 2001).

Segundo os relatórios anuais do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, os principais motivos desse crescimento foram a instalação de novas unidades produtoras, a busca de novas tecnologias de produção e a modernização do parque industrial, em que se investiu, nos últimos cinco anos, mais de US\$ 1 bilhão. É incontestável que essa oportunidade foi proporcionada pelo plano Real, em 1994, e pela Política Nacional de Incremento das Exportações (REVISTA DA MADEIRA, 2002).

A partir de janeiro de 1999, com a adoção do regime de câmbio flutuante, o setor de painéis de madeira brasileiro vem passando por uma experiência inusitada, pois, após 33 anos, o preço médio dos painéis brasileiros caiu pela primeira vez a valores inferiores aos praticados internacionalmente (UNECE, 2001).

Em consequência disso, no período de 1998 a 2000, conforme os dados da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* - FAO (2002), a produção brasileira de painéis de madeira cresceu 184%, e o Brasil subiu da 15ª para a 10ª posição de maior produtor mundial no período, com produção de 5,307 e 5,852 milhões de metros cúbicos em 1999 e 2000, respectivamente. O Brasil também alcançou a posição de 10ª maior exportador mundial com 1,474 e 1,666 milhões de m³ exportados em 1999 e 2000, respectivamente. Na América Latina, o Brasil é o primeiro colocado tanto na produção quanto nas exportações desses produtos.

Diversos fatores determinam a importância do setor de painéis de madeira para o Brasil e explicam o interesse de instituições privadas e públicas por investir nele. A produção de

painéis de madeira tornou-se indicador de crescimento do País, aumentou a geração de divisas e de empregos, especialmente nos setores industrial, moveleiro, de embalagens e de construção civil. Além disso, os painéis de madeira vêm substituindo diversos produtos tradicionalmente usados no setor mobiliário e de construção civil em virtude da relação custo/benefício e do seu apelo ecológico.

A relevância do setor de painéis de madeira é indicada, também, pela importância das exportações na atual conjuntura macroeconômica brasileira, aliada à previsão para a próxima década. Segundo a *International Tropical Timber Organization*, - ITTO (2001), prevê-se já para a primeira década de 2000 um desequilíbrio entre a oferta e a demanda de madeira no mercado internacional, com queda na produção asiática, estagnação dos produtores do hemisfério norte e conseqüente aumento no preço da madeira. Nesse contexto, ANGELO (1998) e RAIMUNDO (2001) ressaltam a oportunidade de o Brasil aumentar sua inserção no mercado de exportações de madeiras processadas mecanicamente.

Cerca de 70% da produção nacional de painéis tem como insumo principal a madeira proveniente de florestas de rápido crescimento, especialmente de pinus e eucalipto, concentradas no Centro-Sul do Brasil. Entretanto, esses reflorestamentos, até o ano de 2004, não serão suficientes para atender à demanda da produção local, pois a relação consumo/produção está sendo manejada de forma insustentável, ou seja, as taxas de reflorestamento são inferiores às taxas de crescimento e de consumo de madeira das indústrias. A situação, portanto, é crítica (STCP, 2002).

Por outro lado, de acordo com TOMASELLI (1997), na região amazônica, o consumo do insumo está bem abaixo do limite da produção sustentada. Segundo esse autor, a região sob regime de manejo florestal sustentado, pode ter um potencial de produção superior a 200 milhões de m³ de madeira por ano. Isso representa mais do que toda a produção mundial de painéis de madeira, estimada em 189,256 milhões de m³ pela FAO para o ano 2000.

Entidades do setor de painéis de madeira como a Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente - ABIMCI e a Associação Brasileira da Indústria de Painéis de Madeira – ABIPA com o Ministério do Meio Ambiente - MMA, preocupados com o problema da falta de insumo para a indústria, têm discutido mecanismos que facilitam a ampliação da base florestal. O Programa Nacional de Florestas – PNF do MMA considera indispensável o estabelecimento de uma *estratégia nacional* para garantir os suprimentos e a sustentabilidade da indústria florestal com programas voltados para a expansão da base florestal de maneira sustentável.

Nesse contexto, justifica-se a necessidade do estudo descritivo não somente do comportamento das exportações brasileiras de painéis de madeira e sua inserção no mercado internacional, mas também de suas limitações a fim de que suas conclusões subsidiem instrumentos de planejamento e de desenvolvimento do setor florestal brasileiro.

1.1. Objetivos

Este estudo tem por objetivo analisar o desempenho das exportações brasileiras de painéis de madeira no período de 1961 a 2000.

Particularmente, busca:

- a) descrever o comportamento do mercado brasileiro de painéis de madeira e sua inserção no mercado mundial;
- b) analisar as taxas de crescimento das exportações brasileiras de painéis de madeira;
- c) especificar funções de oferta e demanda das exportações brasileiras para o agregado de painéis de madeira, para os compensados, para os painéis de partícula, para os painéis de fibra e para os laminados;
- d) determinar as elasticidades das variáveis que afetam as exportações brasileiras dos diferentes tipos de painéis;
- e) definir o grau de competição/substituição entre os painéis exportados pelo Brasil e entre os principais países exportadores.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Várias técnicas de modelagem matemático-econômica foram desenvolvidas no século XIX, mas só começaram a ser utilizadas recentemente com a popularização do microcomputador e do desenvolvimento e aprimoramento de programas, especialmente para modelos que utilizam dados de série temporal para previsões, em que a natureza repetitiva e interativa dos procedimentos torna o uso do computador indispensável.

É crescente o número de trabalhos publicados internacionalmente que apresentam modelos para descrever o comércio de produtos florestais (FOUSEKIS et al., 2001; SIMANGUNSONG e BUONGIORNO, 2001; JEE e YU, 2001; BUONGIORNO et al., 2001; UUSIVUORI e LAAKSONEN-CRAIG, 2001, entre outros). Entretanto, a maioria dos trabalhos publicados é composta de estudos e perspectivas setoriais e anuários que apresentam uma análise descritiva do cenário de comércio, desprovidas de abordagens quantitativas, como os da ITTO (2001), *United Nations Economic Commission for Europe - UNECE* (2001) e FAO (2001).

No Brasil, as pesquisas empíricas também carecem de análises quantitativas, inclusive as da ABIMCI (2001), ABIPA (2002) e do BNDES (diversos anos). Dessa forma, poucos são os trabalhos que aplicam a econometria ao estudo de produtos florestais. Mesmo assim, alguns trabalhos merecem destaque: o de ANGELO (1998), que tratou das exportações brasileiras de madeiras tropicais e o de CRUZ (2001), que analisou o comércio mundial de celulose e papel.

Quanto aos produtos florestais, trabalhos sobre os painéis de madeira ainda são pouco mencionados tanto internacionalmente quanto nacionalmente. No Brasil, destacam-se os trabalhos de RAIMUNDO (2001), GONÇALVES (1998), DELESPINASSE (1995), FERREIRA (1994), SPERANDIO (1989), SILVA (1987), ROMANO e RIBEIRO (1980), KOLJONEN e POTMA (1977) e BERGER e ALMEIDA (1972).

RAIMUNDO (2001) desenvolveu um modelo de equações simultâneas para a oferta e a demanda das exportações brasileiras de madeira serrada de coníferas e não-coníferas e para o agregado de painéis de madeira no período de 1961 a 1999. Para o agregado de painéis de madeira, as estimativas indicaram ser elástica elasticidade-preço da oferta (1,31) e inelástica a elasticidade-preço da demanda (-0,14 no curto-prazo e -0,59 no longo-prazo). O coeficiente do índice de atividade cíclica (-3,33) indicou que, quando o mercado interno se aquece, a exportação de painéis de madeira cai. Para a variável renda externa, o coeficiente (0,38) indicou que a demanda de exportação de painéis é inelástica em relação às variações de renda mundial. O coeficiente da variável câmbio (taxa de câmbio efetiva real) na equação de oferta de exportação não apresentou o sinal positivo esperado, embora tenham sido consideradas defasagens de até cinco anos. Com isso, a autora concluiu que o conceito de taxa de câmbio não apresentou bom ajuste para análise do conjunto de painéis de madeira, uma vez que alguns tipos de painéis podem ter maior peso na pauta de exportações que outros.

GONÇALVES (1998) analisou a indústria do segmento de laminados e compensados do estado do Amazonas. O autor levantou, através de questionário, dados referentes à origem da matéria-prima, da caracterização do processo produtivo, dos entraves de produção e da distribuição do produto. Com base nos dados levantados, classificou as empresas em portes pequeno, médio, grande e excepcional, segundo a produção mensal, e avaliou, através de critérios financeiros, estruturais e econômicos, suas perspectivas para o segmento no mercado. Concluiu-se que, com a mudança no perfil produtivo, resultante de investimentos e da expressiva entrada de grupos asiáticos, a atividade estava em amplo crescimento no Amazonas. Produtores antigos ainda apresentavam pontos fracos na obtenção de matéria-prima, na estrutura de produção e distribuição.

DELESPINASSE (1995) simulou a análise de investimento em uma indústria-padrão de compensados, com vistas a demonstrar a importância da origem da matéria-prima nos custos

de produção bem como a influência de outros fatores ligados à localização da indústria. Avaliaram-se três situações: uma indústria localizada em Belém/PA e outra em Curitiba/PR que utilizavam exclusivamente lâminas torneadas de madeiras tropicais; e uma terceira indústria, localizada em Curitiba/PR que utilizava, na fabricação do compensado *combi*, capa de lâminas torneadas de madeira tropical e, no miolo, lâminas de *Pinus* spp. Os resultados demonstraram que a indústria que usou laminados de *Pinus* spp. foi mais eficiente economicamente, em razão da maior proximidade com o consumidor final, da melhor padronização do produto. Isso gerou menor preço e menor custo de transporte ao produto.

FERREIRA (1994) analisou a demanda por compensado no Brasil, ajustando por meio de Mínimos Quadrados Ordinários - MQO um modelo de demanda que envolve o período entre 1978 e 1992. Os resultados indicaram inelástica a elasticidade-preço da demanda (-0,18) e elástica a elasticidade-renda da demanda por compensados (2,28). A projeção da demanda *per capita* de compensados, no Brasil, para os períodos de 1990 a 1995, de 1995 a 2000 e de 2000 a 2005, apresentaram, respectivamente, as taxas geométricas de crescimento de 2,96%, 2,90% e 2,78% ao ano. Feita uma comparação da projeção da demanda em relação à demanda real de compensados, observou-se uma taxa geométrica de crescimento anual inferior à estimada; para os anos 1990 a 1995 houve -0,02% e para 1995 a 2000, -4,81%. Por outro lado, a oferta cresceu anualmente 4,53% entre 1990 e 1995 e 6,92% entre 1995 e 2000; esse excedente teve por destino as exportações, cuja taxa de crescimento anual foi de 13,86% entre 1990 e 1995 e de 24,49% entre 1995 e 2000.

SPERANDIO (1989) realizou um estudo econométrico da demanda e oferta por compensados no estado do Paraná e apresentou projeções de consumo e preço durante o ano de 1987. A elasticidade-preço da demanda foi estimada em -0,83 e a elasticidade-preço da oferta, em 0,91. A elasticidade-valor das exportações para fora do estado do Paraná é fortemente dependente desses mercados. As projeções de demanda apresentaram tendência

decrecente, enquanto para o preço, tendência crescente. Com base nessa dissertação, conclui-se que o grau de elasticidade estimado para o Paraná (-0,83) difere do grau de elasticidade estimado para o resto do Brasil (-0,14) pelo fato de o estado ser um grande produtor de compensados. Assim, a demanda é menos inelástica no Paraná que no Brasil.

SILVA (1987) analisou a eficiência econômica da indústria de compensados no estado do Paraná. Entre os objetivos, o autor ajustou para diversas classes industriais produtivas (segundo a produção) equações polinomiais mínimo-quadráticas para estimar a produção a partir da relação funcional entre o custo total e o custo variável total. Verificou-se que a indústria era fortemente dependente da matéria-prima advinda das regiões Norte e Oeste do Brasil e que a eficiência econômica da indústria é dependente da economia de escala.

ROMANO e RIBEIRO (1980) ressaltaram que, embora o Brasil seja detentor da maior reserva tropical florestal do mundo, as exportações brasileiras de produtos florestais se mantêm sem acréscimo de volume significativo, o que contraria a tendência da demanda mundial. Isso decorre da dificuldade de competir com os tradicionais produtores de compensado do sudeste asiático, assim como da inexistência de pesquisas capazes de determinar as aplicações mais adequadas à exportação. Sentia-se ainda a falta da instituição de um órgão fiscalizador para o exercício de um controle mais rígido de qualidade, que estimulasse os importadores a confiar nos produtos adquiridos. Eram considerados fatores limitadores às exportações a falta de matéria-prima e de capital de giro bem como falhas de desempenho técnico, administrativas e organizacionais.

KOLJONEN e POTMA (1977) realizaram diversos estudos para o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF sobre tendências e perspectivas de desenvolvimento no setor florestal brasileiro. Entre esses estudos, está o intitulado “Projeções de demanda de painéis à base de madeira no Brasil, 1975-2000”. O trabalho faz projeções quantitativas da demanda doméstica para o ano 2000 de laminados, compensados, chapas de partículas e

chapas de fibras utilizando o método de mínimos quadrados. Embora as previsões não sejam indicadas para o longo-prazo, pode-se considerar que, nesse caso (25 anos), as projeções para chapas de partículas e chapas de fibras estejam dentro da realidade atual e dentro dos limites estatísticos de confiança. Já para laminados e compensados as previsões de demanda ficaram superestimadas em relação aos valores atuais reais. Para laminados e compensados foi estimada a demanda de 3,3 milhões de m^3 , enquanto essa é, atualmente, de 1,3 milhão de m^3 . Para chapas de partículas foi estimada a demanda de 2,0 milhões de m^3 , enquanto a demanda atual é de 1,8 milhão de m^3 ; no caso de chapas de fibras, a demanda estimada é de 1,0 milhão de m^3 , enquanto a atual é de 0,8 milhão de m^3 .

BERGER e ALMEIDA (1972) fizeram um diagnóstico da indústria nacional do compensado durante a década de 60. Segundo os autores, o aumento da produção nacional é entendido como resultante do crescimento da construção civil e do crescimento do ramo mobiliário. Em razão desse crescimento, pequenas firmas entram no mercado do compensado em busca de lucro econômico. No entanto, o aumento da oferta pela entrada dessas firmas provoca queda nos preços do produto, o que leva as firmas menos competitivas a saírem desse mercado, formando um ciclo de entrada e saída de firmas. Naquela época já se projetava uma falta de disponibilidade de matéria-prima. A importância do compensado na pauta de exportação brasileira era insignificante, pois apresentava 0,0005% do seu total em 1970; consideravam-se as exportações brasileiras de compensado como um excedente do produtor. Apenas em duas épocas, a exportação do produto teve importância; a primeira, no pós-guerra (1943/47) e em 1970. O acréscimo das exportações do compensado em 1970 se deu em razão da criação do Consórcio Brasileiro de Exportação do Compensado; esse evento encontrou a classe dos compensados sem preparo para participar de uma atividade complexa como o comércio exterior e ocasionou, desse modo, ocasionando desse modo transtorno ao seu funcionamento com a falta de qualidade do produto e quantidade ofertada.

Conseqüentemente, em 1971, a queda nas exportações foi brusca. Os autores destituem toda validade de projeção que possa prever o comportamento das exportações brasileiras de compensado, por causa do comportamento aleatório dessas exportações. Análises deveriam ser feitas com base na demanda mundial, a fim de estabelecer prováveis adoções de medidas a serem seguidas pelo Brasil. Recomendava-se o aumento das exportações, as quais, não deveriam ser consideradas como “apenas uma forma de compensar quedas na demanda interna”.

Na literatura especializada, diversos trabalhos aplicam a modelagem à demanda, à oferta, à importação e à exportação de produtos e *commodities* do Brasil. No entanto, pela atual conjuntura econômica brasileira, grande esforço vem sendo aplicado a fim de favorecer positivamente o saldo da balança comercial; privilegiam-se assim, os estudos sobre exportações. Destacam-se MOREIRA e SANTOS (2001), CASTRO e ROSSI JÚNIOR (2000), CARVALHO e DE NEGRI (2000), HORTA e SOUZA (2000), DE NEGRI (1998), CAVALCANTI e RIBEIRO (1998) e CASTRO e CAVALCANTI (1997).

O trabalho de CAVALCANTI e RIBEIRO (1998) ressalta que as primeiras iniciativas de estímulo às exportações surgiram nos anos 60, no âmbito de um conjunto de reformas estruturais que visavam ao ajuste interno e externo da economia. Embora o viés antiexportação tenha reduzido, o comércio exterior cresceu unicamente pelos incentivos e não pelo ganho real de produtividade. O segundo ciclo importante de exportação surgiu dos superávits comerciais nos anos 80, decorrentes da desvalorização cambial e da recessão, apoiados no investimento governamental em alguns setores da economia e no fechamento da economia à concorrência de produtos externos. Nos anos 90, a consonância com o movimento mundial de abertura de mercado e redução do papel do estado na economia levou o Brasil à liberalização comercial; a abertura do mercado brasileiro à concorrência de importados refletia a intenção de estimular a produtividade industrial. Os autores concluem que uma

estratégia de integração à economia mundial implica que as empresas também devam alterar suas estratégias de produção, a fim de incorporar o mercado externo como um elemento importante da sua demanda potencial.

No Brasil, no setor de painéis de madeira, a principal atenção é dada ao painel compensado. Poucos estudos são realizados e/ou divulgados para conhecer a estrutura de comércio dos laminados, dos painéis de partículas, dos painéis de fibra, especialmente os dos novos painéis de madeira que estão sendo introduzidos no mercado: MDF e OSB. No exterior, como exemplo, muitos estudos quanti-qualitativos são realizados a fim de determinar equações, perspectivas, adoção, interação, substituição e marketing entre os painéis de madeira; destacam-se os trabalhos de KÄRNÄ et al. (2001), WU e VLOSKY (2000) e SHOOK (1999).

KÄRNÄ et al. (2001) estudaram o impacto do preço e do *marketing* no consumo de painéis de madeira na Finlândia e na Suécia. Além do preço, a indústria de painéis conseguiu integrar aos consumidores a preferência por painéis oriundos de reflorestamento, com o apelo de “produto ambientalmente amigável”.

WU e VLOSKY (2000) estudam as perspectivas da indústria moveleira norte-americana em usar compensado, painéis de partícula e MDF no processo produtivo. Embora ainda exista desconhecimento sobre a tecnologia de utilização de alguns produtos e/ou rejeição, os produtores planejam incrementar o uso de painéis de partícula e de painéis de fibra, que são denominados “produto de madeira engenheirado” (*engineered wood product*). O principal motivo para o incremento está na economia causada pelos produtos. Outros motivos enumerados são a flexibilidade na utilização segundo suas propriedades físico-mecânicas, uniformidade na qualidade, variedade de tamanhos e densidades, constância na disponibilidade e fornecimento.

SHOOK (1999) avalia e modela a substituição de antigas tecnologias por novas na indústria de painéis de madeira estruturais na indústria norte-americana. SHOOK considera que o compensado está no estágio de declínio no ciclo de vida do produto enquanto o OSB está no estágio de crescimento, embora, muito em breve esse entre no estágio de maturidade. Dado o crescente dinamismo nesse mercado, o mercado do OSB expande de forma elástica sobre o do compensado. O autor ressalta a necessidade de introduzir, no modelo, mais um novo painel estrutural, o *laminated veneer lumber* – LVL.

Nesse contexto, o presente trabalho apresenta-se como um dos pioneiros a estudar as exportações brasileiras de painéis de madeira.

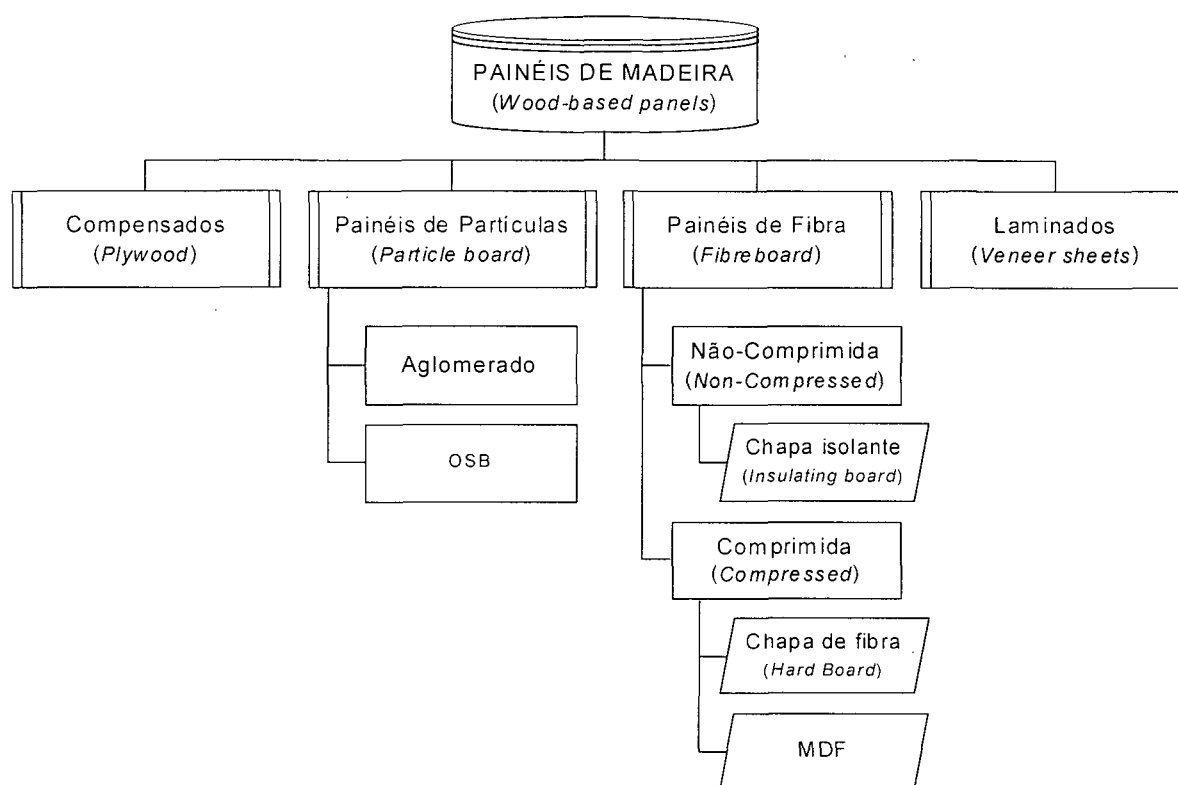
3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. MATERIAL

Os produtos, objeto deste estudo, foram o agregado de painéis de madeira, o compensado, os painéis de partícula, os painéis de fibra e os laminados.

Os componentes do agregado do produto florestal, painéis de madeira e seus elementos, estão caracterizados abaixo conforme o guia da FAO, *Classification and definitions of forest products* - Classificação e definições de produtos florestais. A quantificação das séries temporais dos produtos é realizada de forma a evitar qualquer contagem dobrada de produto e/ou categoria. No caso das exportações e importações, ela segue padrões rigorosos da *United Nations* - UN, *Standard International Trade Classification* - SITC e da *World Customs Organization* - WCO, *Harmonized System* - HS, a fim de unificar os sistemas de medidas e valor.

FIGURA 01 - COMPONENTES DO AGREGADO DO PRODUTO FLORESTAL, PAINÉIS DE MADEIRA, BASEADO NA NOMECLATURA DA FAO



FONTES: UNECE (2001), FAO (2002).

PAINÉIS DE MADEIRA (*wood-based panels*) - a categoria é um agregado da soma de: laminados, compensados, painéis de partículas e painéis de fibra. Apresentação: em m³ de volume sólido. Fonte: FAO (2001).

- **COMPENSADOS** (*plywood*) - painel constituído de um conjunto de laminados colados com a direção da grã alternada, geralmente em ângulo reto. As lâminas são, usualmente, colocadas simetricamente a partir do centro ou miolo do painel, aos pares em ambos os lados. Inclui: compensado de lâminas (*veneer plywood*), compensado fabricado pela junção de duas ou mais folhas de madeira, em que a grã das folhas alternadas é cruzada, geralmente em ângulo reto; sarrafeados (*core plywood* ou *blockboard*), compensado com o miolo sólido constituído de painéis estreitos, blocos ou faixas de madeira colocadas lado a lado; *cellular board*, compensado com o miolo de construção celular; *composite plywood*, compensado com miolo feito de materiais outros à madeira sólida ou laminados. Exclui: chapas laminadas em que a grã das lâminas corre para a mesma direção. Apresentação: em m³ de volume sólido. Fonte: FAO (2001).

No Brasil, segundo a ABIMCI, o compensado está subdividido em três categorias:

- *Compensado de madeira tropical* - chapa cuja fonte de matéria-prima é oriunda de florestas naturais brasileiras, localizadas no Norte e Centro-Oeste brasileiro.
 - *Compensado de florestas plantadas* - chapa cuja fonte de matéria-prima é oriunda de reflorestamento, especialmente de Pinus e Eucalipto, localizados no Sul e Sudeste brasileiro.
 - *Compensado "combi"* - face em madeira tropical e miolo em madeira de Pinus.
- **PAINÉIS DE PARTÍCULA - AGLOMERADOS** (*particle board*) - painel manufaturado a partir de pequenos pedaços de madeira ou de outro material ligno-celulósico (ex.: *chips, flakes, splinters, strands, shreds, shives*, etc.) unidos pelo uso de aglutinante orgânico e um ou mais dos seguintes agentes: calor, pressão, umidade, catalisador, etc. Inclui: *waferboard*, *oriented strand board* - OSB e *flaxboard*. Exclui: lâ de madeira e

outras partículas unidas com aglutinantes inorgânicos. Apresentação: em m³ de volume sólido. Fonte: FAO (2001).

- **PAINÉIS DE FIBRA** (*fibreboard*) - painel manufaturado de fibras de madeira ou de outro material ligno-celulósico em que a primeira colagem se faz com a feltragem (*felting*) das fibras e seu adesivo inerente (embora outros materiais de colagem e/ou aditivos possam ser adicionados no processo de manufatura). Inclui: painéis de fibra lisos e moldados. Até 1995, os painéis de fibra eram divididos em duas categorias: 1. painéis de fibra não-comprimida (*non-compressed*) e 2. painéis de fibra comprimida (*compressed*). A partir de 1995, a categoria de painéis de fibra não-comprimida foi renomeada para o produto: chapa isolante (*insulating board*), enquanto a categoria de painéis de fibra comprimida foi desagregada para constituir dois produtos: a chapa de fibra (*hardboard*) e o *medium density fibreboard* - MDF. Apresentação: em m³ de volume sólido. Fonte: FAO (2001).

- *Chapa isolante (insulating board)* - chapa de fibra com densidade não excedente a 0,50 g/cm³. Apresentação: em m³ de volume sólido. Fonte: FAO (2001).

- *Chapa de fibra (hardboard)* - chapa de fibra com densidade superior a 0,80 g/cm³. Exclui: produtos similares feitos de pedaços de madeira, farinha de madeira ou outro material ligno-celulósico em que outro aglutinante adicional é requerido para fazer o painel. Apresentação: em m³ de volume sólido. Fonte: FAO (2001).

- *MDF* - chapa de fibra com densidade superior a 0,50 g/cm³, porém, não excedente a 0,80 g/cm³. Apresentação: em m³ de volume sólido. Fonte: FAO (2001).

- **LAMINADOS** (*veneer sheets*) - finas folhas de madeira, de espessura uniforme, laminadas, faqueadas, ou serradas. Inclui: madeiras usadas para a fabricação de compensados, material de construção laminado, móveis, containers laminados, etc. Exclui: laminados utilizados para a produção de compensado dentro do mesmo país. Apresentação: em m³ de volume sólido. Fonte: FAO (2001).

3.2. COMPORTAMENTO DO MERCADO BRASILEIRO DE PAINÉIS DE MADEIRA E SUA INSERÇÃO NO MERCADO MUNDIAL

Para analisar o comportamento do mercado brasileiro e internacional de painéis de madeira, os dados foram considerados sob o ponto de vista da análise exploratória de dados, a dinâmica da produção, consumo, importação e exportação dos painéis de madeira.

A dinâmica se refere à evolução histórica anual, considerados os dados de *quantum*, valor e preço FOB dos painéis brasileiros no mercado internacional.

Para melhor permitir a visualização da evolução histórica anual, utilizou-se a análise gráfica por intermédio de planilha eletrônica e tabelas, associadas à taxa de crescimento descrito no tópico a seguir.

3.3. TAXA DE CRESCIMENTO DAS EXPORTAÇÕES

Utilizou-se a análise de tendência linear para determinar as taxas de crescimento anual dos níveis de *quantum*, valor, preço unitário nominal e preço unitário real das exportações brasileiras dos painéis de madeira estudados.

A análise foi realizada para o período contínuo de 1961-2000. Como sugerem NEGRI NETO et al. (1993), ANGELO et al. (2001), VEGRO et al. (2001), entre uma série temporal pode-se observar diferentes taxas de crescimento; assim subdividiu-se a série em períodos de 10 anos (1961-1970, 1971-1980, 1981-1990 e 1991-2000), para ser realizada uma comparação de taxas de crescimento intra-série.

Preteriu-se a análise por décadas, que foi substituída pela análise por períodos calculados estatisticamente em virtude da facilidade proporcionada por este método. Para os períodos calculados estatisticamente, a multiplicidade de quebras nas séries não proporcionaria bom critério comparativo entre variáveis e entre painéis.

Segundo GUJARATI (2000), a tendência linear de uma variável pode ser ajustada pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários - MQO em equações de modelo semilog. Para isso, utilizaram-se os seguintes modelos:

$$\ln Q_t = \beta_0 + \beta_1 t + u_t \quad [1]$$

$$\ln V_t = \beta_0 + \beta_1 t + u_t \quad [2]$$

$$\ln PN_t = \beta_0 + \beta_1 t + u_t \quad [3]$$

$$\ln PR_t = \beta_0 + \beta_1 t + u_t \quad [4]$$

em que

Q_t = *quantum* exportado do produto no ano t ;

V_t = valor exportado do produto no ano t ;

PN_t = preço FOB nominal do produto no ano t ;

PR_t = preço FOB real do produto no ano t ;

t = variável tendência, medida em ano e

u_t = termo de perturbação.

O coeficiente de inclinação angular β_1 mede a variação relativa (instantânea) constante para uma dada variação absoluta no valor do regressor t . Segundo GUJARATI (2000), para ser calculada a taxa de crescimento composta r , ou seja, no decurso do período total, deve-se utilizar a seguinte fórmula:

$$r = [(\text{antilog } \beta_1 - 1)] * 100 \quad [5]$$

3.4. O MODELO DE DEMANDA E OFERTA DE EXPORTAÇÃO BRASILEIRA

A análise econométrica dos determinantes do comportamento das exportações brasileiras, que sempre foi um tema bastante abordado, possui uma vasta literatura. Baseadas nas teorias do consumidor e da firma, as formulações que apontam para a existência de fatores condicionantes que podem atuar tanto do lado da oferta quanto do lado da demanda de exportações foram evoluindo ao longo do tempo assim como as ferramentas matemáticas. Em geral, a especificação de um modelo de exportação segue um entre três caminhos.

O primeiro caminho adota a hipótese do *país pequeno*. Esses estudos se sustentam na participação marginal do Brasil no comércio mundial e na pauta das exportações brasileiras em que predominam produtos primários ou semimanufaturados. Sob essa hipótese, a demanda

é infinitamente elástica, existe concorrência perfeita, os produtos são homogêneos, e a quantidade exportada será em função do preço de mercado. Tal modelagem se prende à equação de oferta (CARDOSO e DORNBUSH, 1980; MUSALEM, 1981; TYLER, 1982).

O segundo caminho adota a hipótese do *país grande*. Nesse caso, inclui variáveis que caracterizam um produto diferenciado, competitivo, com oferta perfeitamente elástica, que sofre ações políticas (taxas cambiais, subsídios, tributos sobre a exportação), desprovida das características do mercado de concorrência perfeita, cuja tecnologia produtiva está sujeita a retornos constantes e em escala crescente; na indústria doméstica existe capacidade instalada ociosa que pode consumir esse produto. Tal modelagem se prende à equação de demanda (MAIA, 1987; CAVALCANTI e RIBEIRO, 1998).

O terceiro caminho considera um modelo em que o preço e a quantidade exportada são determinados simultaneamente pela interação de funções de oferta e demanda com elasticidades-preço finitas. Segundo RAIMUNDO (2001), tal hipótese configura-se bastante pertinente para o estudo de painéis de madeira brasileiros, a ponto de justificar novos esforços de verificação empírica.

3.4.1. A demanda da exportação brasileira

Do ponto de vista teórico, as possíveis variáveis que condicionam a demanda de exportação de um dado produto de certo país são preço do produto, preço dos substitutos, renda dos países importadores e dos países exportadores, quantidade produzida pelo resto do mundo e outros fatores decorrentes de políticas comerciais: câmbio, tarifas, subsídios, embargos, estoques, entre outros. A literatura selecionada apresenta uma série de alternativas de estimação da demanda de exportação, contudo a definição das variáveis efetivamente utilizadas nas investigações empíricas, varia de acordo com o país, com o período analisado e com a disponibilidade de dados (MUSALEM, 1981; TYLER, 1982; ZINI JR., 1988; CAVALCANTI e RIBEIRO, 1998; RAIMUNDO, 2001; JEE e YU, 200; CRUZ, 2001).

Para ANGELO (1998), a demanda das exportações de produtos madeireiros brasileiros não é oriunda simplesmente do excesso na produção, medido pela diferença entre a oferta e a procura doméstica para a mercadoria. Essa demanda é distinta. Os produtos madeireiros brasileiros não são considerados substitutos perfeitos para o produto doméstico do país importador, ou seja, eles são substitutos imperfeitos. Entre as razões para essas distinções, as principais são a diferença na qualidade do produto e as diferenças nos procedimentos, leis comerciais e formalidades alfandegárias.

Assim, seguindo o raciocínio das revisões bibliográficas, adotou-se o seguinte modelo para a demanda de exportação de painéis de madeira:

$$\ln Xd_t^i = \beta_0 - \beta_1 \ln PX_t^i + \beta_2 \ln PS_t^i + \beta_3 \ln YW_t + \varepsilon_t \quad [6]$$

em que

Xd_t^i = o *quantum* demandado de exportações brasileiras do painel i no momento t ;

PX_t^i = o preço FOB das exportações brasileiras do painel i no momento t ;

PS_t^i = o preço do substituto do painel i no momento t ;

YW_t = a *proxy* da renda dos países importadores e

ε_t = termo estocástico.

De acordo com o modelo, na demanda de exportação, PX deve ter sinal negativo, pois espera-se que elevações no nível de preço produzam efeitos negativos nas exportações e YW deva ter sinal positivo, pois espera-se que o aumento na renda mundial produza efeito positivo nas exportações (CASTRO e CAVALCANTI, 1997).

Não se pode prever o sinal do PS , que pode ser positivo ou negativo conforme o produto brasileiro seja substituto ou complementar no mercado internacional (DE NEGRI, 1998; FONTES e BARBOSA, 1991; MEDEIROS e TEIXEIRA, 1996). A hipótese principal da equação é que PS tenha relação inversa entre PX , pois se espera que os painéis de madeira brasileiros substituam a demanda dos principais países exportadores.

3.4.2. A oferta de exportação brasileira

A função de oferta de exportação engloba uma ampla gama de variáveis explicativas potenciais, dada a multiplicidade de fatores que podem afetar a capacidade e a disposição de os produtores de determinado país produzirem e exportarem seus produtos.

Na revisão de literatura, a maioria das análises avalia o preço por meio da variável **remuneração** real do exportador. Essa variável é formulada a partir da multiplicação do índice de preços de exportação - PX_t pela taxa de câmbio nominal - E_t , pelo índice de incentivo às exportações - S_t , dividido pelo índice de preços domésticos dos produtos - PD_t (ANGELO, 1998).

Não obstante, conforme observa RAIMUNDO (2001), optou-se por utilizar a variável **rentabilidade** das exportações. Essa variável é semelhante à variável remuneração, excluído o índice de incentivo às exportações - S_t .

A rentabilidade das exportações, segundo CAVALCANTI e RIBEIRO (1998), refere-se à comparação entre a receita e despesas associadas às vendas externas. Segundo CARVALHO e DE NEGRI (2000), da variável rentabilidade, infere-se a “ausência de ilusão monetária”.

O índice da taxa de câmbio efetiva real - E_t foi preterida ao índice da taxa de câmbio efetiva nominal, pelo fato de o conceito “cesta de moeda” ser mais apropriado a esta análise uma vez que o Brasil comercializa seu produto com vários países e pelo fato de as séries referentes a preço estarem deflacionadas (ZINI JR., 1993 e RAIMUNDO, 2001). Segundo BLANCHARD (2001), a taxa de câmbio efetiva real é preterida pois se trata da média das participações relativas das exportações e importações e não contém o efeito “ciclo do dólar/dança do dólar” intrínseco à taxa nominal de câmbio.

A taxa de câmbio efetiva real, no curto prazo, influencia o *quantum* de painéis exportado e, no longo prazo, influencia na decisão de se investir na atividade exportadora CAVALCANTI e RIBEIRO (1998).

O índice de preços domésticos dos produtos - PD_t - exerce uma função fundamental no modelo de oferta, dado que, em um certo nível de preço para exportação, quando os custos domésticos sobem, a rentabilidade de produzir para fins de exportação cai e quando os custos domésticos caem, a rentabilidade de produzir para fins de exportação sobe (ZINI JR., 1993 e ANGELO e SILVA, 1998).

A demanda doméstica U_t , medida pela capacidade produtiva instalada da indústria doméstica, procura captar o efeito cíclico da demanda interna sobre a decisão de exportar. Quanto menor for a demanda interna, considerado o baixo nível de atividade doméstica, maior o estímulo para exportar, e vice-versa (CARVALHO e DE NEGRI, 2000).

A variável tendência - Y_t , medida pelo produto potencial da indústria de painéis de madeira, contribui para “limpar” a regressão de efeitos tendenciais (MAIA, 1987).

CARDOSO e DORNBUSH (1980) observam que a variável tendência construída a partir do produto efetivo é capaz de captar flutuações cíclicas no crescimento da capacidade instalada. O valor de seu coeficiente permite determinar a existência de um viés pró-exportação, antiexportação ou ultra-antiexportação, segundo sua estimativa seja respectivamente positivo superior à unidade, positivo inferior à unidade ou negativo (MAIA, 1987). No entanto, dada inexistência de uma série pertinente ao produto potencial da indústria em estudo, recorreu-se à utilização de uma *proxy* como variável alternativa. Em geral, utiliza-se uma linha de tendência do logaritmo do PIB ou uma linha de tendência do logaritmo da produção; porém, como observa RAIMUNDO (2001), essas não apresentam bom ajuste para a série de painéis de madeira. Assim, como alternativa adotou-se a produção efetiva de painéis de madeira no período como essa *proxy*.

Desse modo, seguindo o raciocínio das revisões bibliográficas, adotou-se a seguinte especificação para o modelo de oferta de painéis de madeira para exportação:

$$\ln Xs_t^i = \beta_0 + \beta_1 \ln PX_t^i + \beta_2 \ln E_t - \beta_3 \ln PD_t - \beta_4 \ln U_t + \beta_5 \ln Y_t + \varepsilon_t \quad [7]$$

em que

Xd_t^i = o *quantum* ofertado de exportações brasileiras do painel i no momento t ;

PX_t^i = o preço FOB das exportações brasileiras do painel i no momento t ;

E_t = taxa de câmbio efetiva real (R\$/US\$);

PD_t = índice de preços domésticos;

U_t = demanda interna (capacidade instalada);

Y_t = tendência (produto potencial) e

ε_t = termo estocástico.

A hipótese principal da equação é que os exportadores reagem diretamente às alterações no preço relativo das exportações. Assim, o sinal esperado para o preço é positivo.

Para a taxa de câmbio, também espera-se o sinal positivo, pois o aumento na taxa de câmbio atua positivamente sobre as exportações. Segundo BLANCHARD (2001), a “amplitude” do comércio de mercadorias tem veiculação direta às taxas de câmbio.

Para o índice de preços domésticos, espera-se o sinal negativo, pois o aumento nos custos de produção refletem negativamente na vontade de produzir para exportar.

Para U_t , espera-se o sinal negativo em função do efeito recessão-crescimento, responsável pela redução da oferta de exportações em fases da expansão da demanda interna e por sua elevação em períodos caracterizados pela diminuição do nível de atividade.

Para Y_t , conforme diversos trabalhos empíricos para o Brasil, espera-se sinal positivo.

3.5. O MODELO DE ELASTICIDADE DE SUBSTITUIÇÃO – ES

O modelo de elasticidade de substituição é utilizado com frequência nos estudos de comércio internacional, para analisar a competitividade nos preços e a participação no mercado mundial de um dado país (CRUZ, 2001; MEDEIROS e TEIXEIRA, 1996; FONTES e BARBOSA, 1991; SILVA e DUTTON JR., 1991).

Existem duas abordagens usuais para avaliar a elasticidade de substituição entre produtos no comércio internacional (MEDEIROS e TEIXEIRA, 1996).

A primeira abordagem apresenta os produtos como homogêneos e, conseqüentemente, como substitutos perfeitos entre si. Pressupõe-se uma elasticidade infinita entre os fornecedores e uma razão de preços constantes, de maneira que uma nação importadora vê o produto importado de um determinado país como substituto perfeito para o mesmo produto importado de outro país.

Já a segunda abordagem apresenta o produto importado de um certo país, diferenciado do mesmo produto importado de outro país, pela qualidade, garantias, créditos, tradições, com arranjos políticos e creditícios.

Nesse contexto, a determinação da *ES* dos painéis de madeira brasileiros é bastante pertinente, pois uma baixa *ES* indica que os painéis brasileiros não são bons substitutos aos dos painéis dos principais exportadores; portanto, são diferenciados na origem. Opostamente, uma *ES* alta indica que os produtos são bastante substituíveis; portanto, homogêneos e competitivos no mercado (ANGELO, 2001).

A fundamentação teórica microeconômica da elasticidade de substituição, segundo PINDYCK e RUBINFELD (1994), capta a capacidade de um bem substituir outro bem na curva de indiferença do consumidor. Essa teoria baseia-se na seguinte relação:

$$\varepsilon = \frac{\partial(q_1/q_2)}{\partial(\partial q_2/\partial q_1)} * \frac{\partial q_2/\partial q_1}{q_1/q_2} = \frac{\partial \ln(q_1/q_2)}{\partial \ln(\partial q_2/\partial q_1)} \quad [8]$$

em que a *ES* entre dois produtos ε é medida pela taxa de variação percentual nas quantidades relativas de q_1/q_2 , em razão da variação percentual na taxa marginal de substituição de q_2 por q_1 .

Assim, dada a maximização da utilidade com restrição orçamentária, $\partial q_2 / \partial q_1 = p_1 / p_2$, encontra-se a seguinte definição empírica de elasticidade de substituição:

$$\varepsilon = \frac{\partial(q_1/q_2)}{\partial(p_1/p_2)} * \frac{p_1/p_2}{q_1/q_2} = \frac{\partial \ln(q_1/q_2)}{\partial \ln(p_1/p_2)} \quad [9]$$

Essa definição pode ser apresentada na seguinte forma de equação:

$$\ln(q_1 / q_2) = \beta_0 + \beta_1 \ln(p_1 / p_2) \quad [10]$$

E estimada estatisticamente por:

$$\ln(q_1 / q_2)_t = \beta_0 + \beta_1 \ln(p_1 / p_2)_t + \varepsilon_t \quad [11]$$

em que

q_1 = o *quantum* do painel 1 ofertado no momento t para um mercado x ;

q_2 = o *quantum* do painel 2 ofertado no momento t para um mercado x ;

p_1 = o preço do painel 1 ofertado no momento t para um mercado x ;

p_2 = o preço do painel 2 ofertado no momento t para um mercado x ;

ε_t = termo estocástico.

As hipóteses testadas são $H_0: \varepsilon = 0$ e $H_1: \varepsilon < 0$; ou seja, se existe relação inversa entre as quantidades de painéis de madeira exportados e seus respectivos preços de exportação. Assim, a redução no preço de um painel de madeira de um país provoca queda nas exportações do país concorrente, *ceteris paribus*, e vice-versa.

Foram estimadas as *ES* entre os painéis de madeira brasileiros exportados para o mundo e as *ES* entre o Brasil e o mundo e, entre o Brasil e os respectivos principais exportadores de compensado, painéis de fibra, painéis de partícula e laminados nos anos de 1995 a 2000.

3.6. ESTABILIDADE ESTRUTURAL DAS SÉRIES TEMPORAIS

Para avaliar a hipótese de que não existem mudanças, quebras estruturais nas tendências das séries temporais do objeto em estudo, utilizou-se o teste de CHOW (1960) como critério.

O modelo foi determinado por:

$$\ln Xs_t^i = \beta_0 + \beta_1 T + \mu_t \quad [12]$$

em que

Xd_t^i = o *quantum* das exportações brasileiras do painel i no momento t ;

T = tendência e

μ_t = termo estocástico.

Segundo MADDALA e KIM (2000), dadas as hipóteses $\mu_{1t} \sim N(0, \sigma^2)$ e $\mu_{2t} \sim N(0, \sigma^2)$, ou seja, os dois termos de erro se distribuem normalmente com a mesma variância homocedástica σ^2 , e que μ_{1t} e μ_{2t} se distribuem independentemente, infere-se que: dada a regressão $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + u_t$, ao estimarmos a soma dos quadrados do resíduo da taxa de crescimento do período completo (SQR_1) e a soma dos quadrados do resíduo - das taxas de crescimento dos períodos a serem avaliados ($SQR_2 + SQR_3$), aplica-se o teste

$$F = \frac{SQR_5 / k}{SQR_4 / (n_1 + n_2 - 2k)} \text{ em que } SQR_4 = (SQR_2 + SQR_3) \text{ e } SQR_5 = (SQR_1 - SQR_4).$$

Assim, se o F estimado exceder o valor crítico tabelado de F ao grau de probabilidade α escolhido, rejeita-se hipótese nula, a qual considera estabilidade estrutural.

Com base na análise gráfica, observa-se a possibilidade de mudança estrutural na série a partir no ano de 1983. Assim, foram avaliados os períodos de 1961 a 1982 e de 1983 a 2000.

3.7. ESTIMAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS MODELOS

Para a estimação dos modelos, utilizou-se o método dos Mínimos Quadrados Ordinários – MQO, combinado à técnica interativa de COCHRANE e ORCUTT (1949) para correção da correlação serial entre os resíduos.

Adotaram-se as estatísticas básicas, F de Snedecor e t de Student, para a verificação das hipóteses de nulidade, o coeficiente de determinação R^2 para medir o grau de ajuste do modelo e o teste d de DURBIN e WATSON (1951) para detectar a correlação serial dos resíduos.

3.8. BASE E FONTE DE DADOS

Os dados utilizados neste estudo foram séries temporais anuais do período 1961-2000 para as seguintes variáveis.

- **Quantidade de painéis de origem doméstica exportada** – (X). Medida pelo *quantum* exportado em m³. Inclui reexportação e exclui remessas em trânsito. Dados da FAO.
- **Valor das exportações brasileiras de painéis** – (V). Medido pelo preço FOB das exportações brasileiras, em US\$. Dados da FAO.
- **Preço FOB das exportações brasileiras de painéis** – (PX). Preço medido pelo valor unitário das exportações brasileiras de painéis, calculado pelo quociente entre o valor e a quantidade exportada, em US\$, deflacionado pelo Índice de Preços por Atacado – IPA (FMI), descrito a seguir. Dados da FAO.
- **Quantidade mundial de painéis exportada** – (XW). Medida pelo *quantum* total da exportação mundial, menos o *quantum* brasileiro, em m³. Dados da FAO.
- **Valor das exportações mundiais de painéis** – (VM). Medido pelo preço FOB das exportações mundiais, menos o valor brasileiro, em US\$. Dados da FAO.
- **Preço FOB das exportações mundiais de painéis** - (PS e PW). Preço medido pelo valor unitário das exportações mundiais de painéis, calculado pelo quociente entre o valor e a quantidade exportada, em US\$, deflacionado pelo Índice de Preços por Atacado – IPA (FMI). Dados da FAO.
- **Quantidade de produtos florestais de origem doméstica exportada** – (XM). Medida pelo *quantum* brasileiro de produtos de madeira exportado, em m³. Inclui re-exportação e exclui remessas em trânsito. Dados da FAO.

- **Quantidade mundial de produtos florestais exportada** – (XWM). Medida pelo *quantum* mundial de produtos de madeira exportado, em m^3 . Inclui re-exportação. Exclui remessas em trânsito e o *quantum* brasileiro. Dados da FAO.
- **Produção brasileira de painéis de madeira** – (Q). Medida pela quantidade da produção brasileira, em toneladas. Dados da FAO.
- **Renda mundial** – (YW). A renda mundial foi medida pela *proxy* importações mundiais de painéis de madeira, deflacionado pelo Índice de Preços por Atacado – IPA (FMI), descrito a seguir. Dados da FAO.
- **Índice de preços por atacado** – (IPA). Índice de preços domésticos dos EUA utilizado para deflacionar as séries monetárias nominais em US\$. Dados do FMI.
- **Taxa de cambio efetiva real** – (E). Taxa utilizada para medir a desvalorização da moeda nacional ante o dólar. Dados do IPEA.
- **Demanda interna** – (U). Corresponde à taxa percentual da capacidade instalada industrial. Dados do IPEA.
- **Índice de preço doméstico** – (PD). Corresponde ao IPA brasileiro. Dados da FGV.
- **Tendência** – (Y). Corresponde à produção efetiva brasileira de painéis de madeira. Dados da FAO.

4. LIMITAÇÕES DOS DADOS E DOS MODELOS ECONÔMETRICOS

Os dados utilizados neste estudo são dados secundários, coletados nas agências oficiais responsáveis pelas séries históricas. Embora exista um grande esforço por parte dessas agências para transmitir as séries com precisão, essas são passíveis de erros de observação, seja por omissão ou execução. Existem várias ressalvas incorporadas aos dados pelas agências oficiais, uma vez que estes são coletados por questionários e/ou estimativas. (FAO, 2002; FMI, 2001).

Outro ponto, passível de erros pelas agências está na transformação de dados para homogeneizar as unidades de medida e valor de diferentes países, pois podem ocorrer erros de medida por aproximação e/ou arredondamento (DUERR, 1993).

A peculiaridade associada à cobertura temporal está na periodicidade das observações. As séries temporais anuais estão acometidas de imprecisões, uma vez que sistemas de valor são ajustados por médias do período. Isso pode vir a não apresentar ajustes precisos especialmente associados com a taxa de câmbio.

Quanto aos dados (variáveis aleatórias advindas de séries temporais) a principal limitação advém de seu caráter discreto, ou seja, é possível haver apenas uma repetição da variável para cada unidade de tempo (MADALLA e KIM, 2000).

Quanto às limitações dos modelos econométricos neste estudo, as principais consistem na incapacidade de captar sazonalidades de excedente de produção/consumo e taxa de câmbio no período inferior a um ano. Outra limitação existe na agregação dos dados a uma ampla região geográfica -Brasil, mundo- e painéis (agregado, compensado) (GUJARATI, 2000).

Não obstante, dados secundários e séries temporais anuais são de valor científico e de bastante uso na análise empírica. No qual, no presente estudo, buscaram-se alternativas disponíveis na literatura referentes à seleção da forma funcional do modelo e à especificação das variáveis, a fim de se obter resposta satisfatória à análise dos dados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE PAINÉIS DE MADEIRA

A indústria de painéis de madeira chegou ao Brasil por volta de 1940 e teve como seu primeiro produto o painel compensado. A iniciativa dos pioneiros do desenvolvimento industrial brasileiro foi motivada pela abundância de matéria-prima no País e pelo advento da Segunda Guerra Mundial, que causou escassez de matéria-prima na Europa. As primeiras unidades produtivas se instalaram na Região Sul do Brasil, movidas principalmente pela madeira do pinheiro do Paraná, a *Araucaria angustifolia* (CALADO, 1994).

Na década de 60, a indústria do compensado teve crescimento acentuado e, por causa da geração de grande quantidade de resíduos, proporcionou a implantação da indústria de painéis reconstituídos; nascia o painel aglomerado brasileiro (BRITO, 1996).

Na década de 70, à medida que o consumo de madeira aumentava, reduzia-se a oferta de matéria-prima na Região Sul. Impulsionada por esse motivo e pelos planos de expansão e ocupação da região amazônica, ocorreu a transferência gradual desse setor industrial para a Região Norte do Brasil (ABIMCI, 2001).

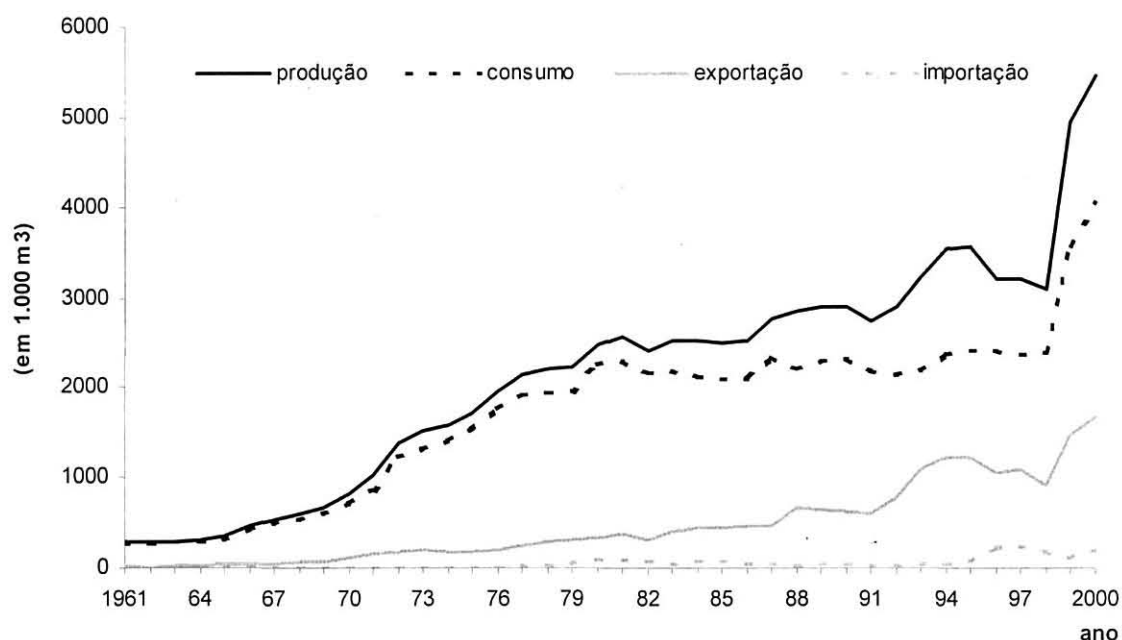
A partir da década de 80, iniciou-se a utilização de matéria-prima oriunda de reflorestamentos implementados pela política governamental de incentivos fiscais iniciados em 1966 (IPARDES, 1983). Isso fez com que a indústria madeireira voltasse para as Regiões Sul e Sudeste do Brasil, grandes pólos consumidores (FERREIRA, 1994).

No início da década de 90, apesar da alta inflação, a tendência da produção continuava crescente, mas a partir de 1994, com a chegada da nova moeda, o Real (R\$), a paridade cambial ante o dólar impossibilitava a competitividade à indústria de painéis. Assim, esta foi obrigada a buscar novas tecnologias e a desenvolver novos conceitos produtivos a fim de ser mais competitiva no mercado, oferecendo um produto de melhor qualidade, com menor preço. Nasceram conseqüentemente as indústrias de MDF.

Esses investimentos foram muito importantes para a indústria de painéis de madeira, pois, nos dias de hoje, com o advento da adoção do regime de câmbio flutuante e subsequente desvalorização da moeda brasileira em janeiro de 1999, houve um salto na produção, no consumo e na exportação de painéis. Em 2002, inicia o processo produtivo da primeira indústria de OSB no Brasil.

A evolução da produção, consumo, exportação e importação brasileira de painéis de madeira no período de 1961 a 2000 pode ser observada na Figura 02.

FIGURA 02 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO, CONSUMO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE PAINÉIS DE MADEIRA, 1961-2000



Fonte: FAO (2002).

Historicamente, a indústria brasileira de painéis de madeira sempre esteve defasada em relação ao mundo; a maioria das plantas industriais chegou ao Brasil com atraso de mais de duas décadas.

A Tabela 01 mostra o ano de início do processo produtivo dos diversos painéis de madeira no mundo em relação ao Brasil, bem como a defasagem temporal da produção brasileira.

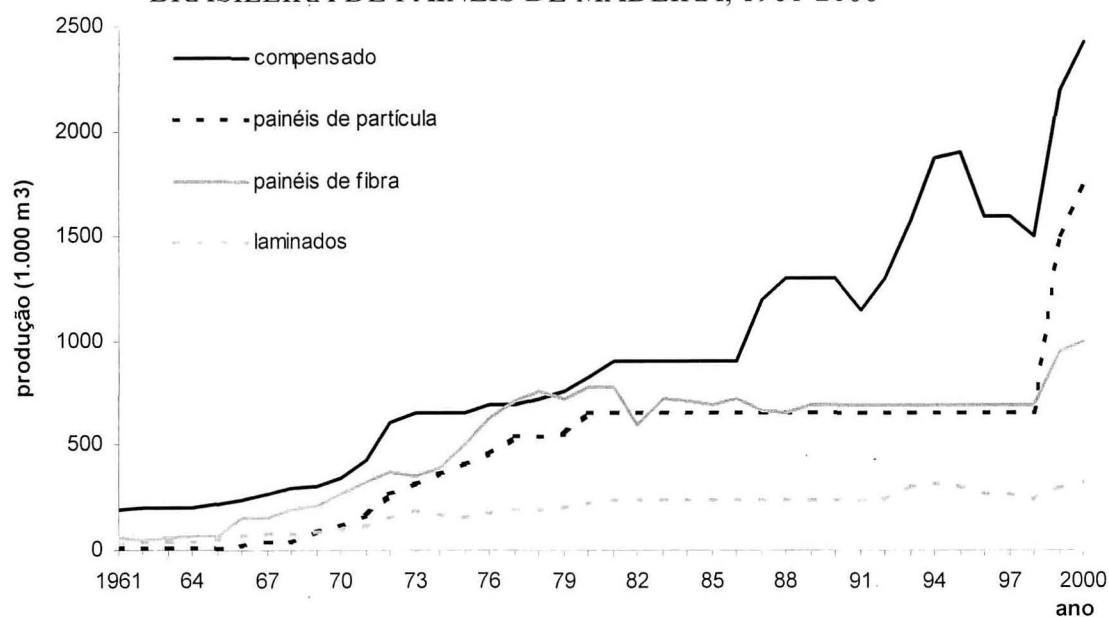
TABELA 01 - INÍCIO DA PRODUÇÃO MUNDIAL DE DIVERSOS PAINÉIS DE MADEIRA VERSUS A PRODUÇÃO BRASILEIRA

PAINEL	MUNDO	BRASIL	DEFASAGEM (anos)
Compensado	1913	1940	27
Chapa de fibra	1930	1955	25
Aglomerado	1950	1966	16
MDF	1970	1997	27
OSB	1975	2002	27

Fonte: GONÇALVES (1998). NOTA: Dados trabalhados pelo autor.

No ano 2000, a produção brasileira foi recorde, com 5,852 milhões de m³, acompanhada pelo impulso crescente da produção, em 1999, de compensado, painéis de partícula, painéis de fibra e laminados (Figura 03).

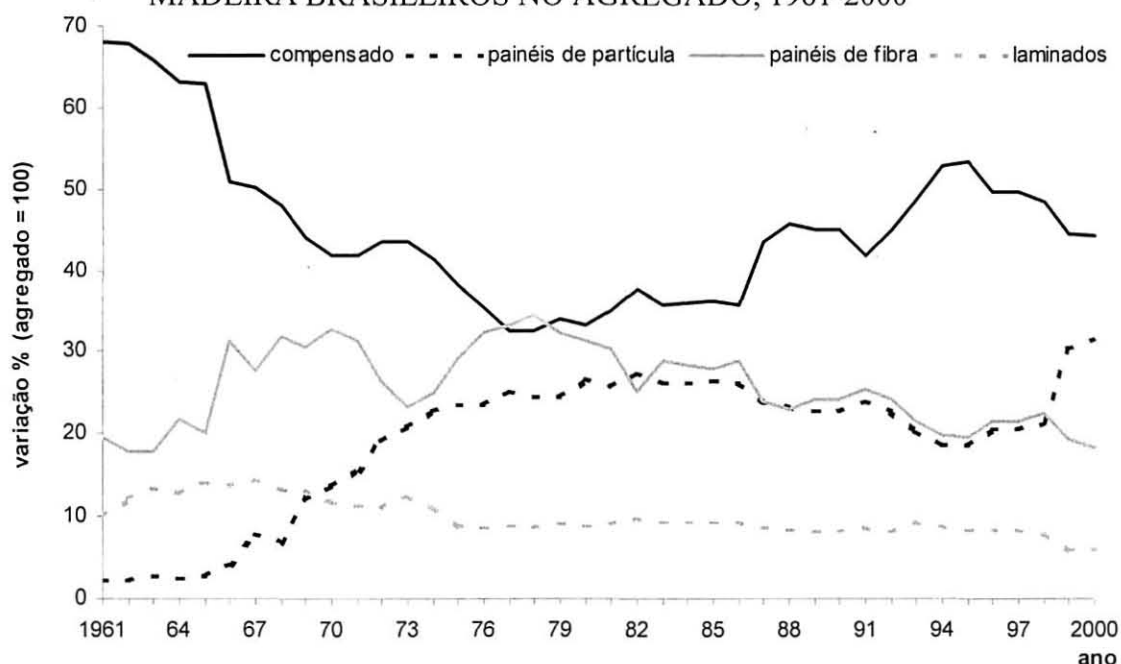
FIGURA 03 - EVOLUÇÃO DA COMPOSIÇÃO DA PAUTA DE PRODUÇÃO BRASILEIRA DE PAINÉIS DE MADEIRA, 1961-2000



Fonte: FAO (2002).

Embora a tendência do mercado brasileiro seja crescente, a participação percentual de painéis na pauta de seu agregado sofreu variações ao longo do tempo. Até o final da década de 70, o compensado, apesar de ser o principal produto, sofria tendência decrescente; os painéis de fibra e os painéis de partícula seguiam respectivamente a 2^a e a 3^a colocação no mercado, porém ambos tinham tendências crescentes (Figura 04).

FIGURA 04 - VARIAÇÃO PERCENTUAL NA PRODUÇÃO DOS VÁRIOS PAINÉIS DE MADEIRA BRASILEIROS NO AGREGADO, 1961-2000



Fonte: FAO (2002). NOTA: Dados trabalhados pelo autor.

Na década de 80 e na seguinte até 1994, embora as colocações no mercado se mantivessem constantes, as tendências se inverteram: o compensado teve crescimento enquanto os painéis de fibra e os painéis de partícula tiveram decréscimo de participação na composição da pauta. O crescimento da produção do compensado nesse período provavelmente esteve associado à estagnação das indústrias de painéis de fibra e painéis de partícula no mesmo período.

A partir de 1995, houve novamente inversão das tendências. Mesmo assim, o compensado manteve a 1ª colocação no mercado. Desde 1998, invertem-se as posições de mercado dos painéis de fibra e painéis de partícula, cujas tendências têm um decréscimo para os painéis de fibra e dão um salto crescente para os painéis de partícula.

5.1.1. Potencial produtivo brasileiro

A indústria brasileira de painéis de madeira apresenta duas características distintas. A 1ª se apresenta na indústria de painéis de partícula e painéis de fibra e a 2ª, na indústria de compensados e laminados.

Na indústria de painéis de partículas e painéis de fibra predominam poucas empresas, em sua maioria, de grande porte, cujo referencial é a alta produtividade e modernidade. Com a busca de tecnologia na última década, essa indústria modernizou seu parque industrial e introduziu novos produtos, o MDF em 1997 e o OSB em 2002 (ABIPA, 2002).

Segundo a ABIPA, a capacidade nominal instalada da indústria de painéis de partículas e painéis de fibra no ano 2000 era de 4,037 milhões de m³/ano. Isso indica que, para esse ano, 67,5% do potencial produtivo dessas indústrias foi utilizado, com a produção de 2,727 milhões de m³.

Na indústria do compensado e laminados, há a predominância de pequenas e médias empresas com estrutura tipicamente familiar. Os equipamentos são pouco sofisticados, de baixa tecnologia e pequeno rendimento. Nesse aspecto, estima-se que a defasagem tecnológica dessa indústria seja da ordem de 25 a 30 anos em relação aos países mais desenvolvidos (DELESPINASSE, 1995).

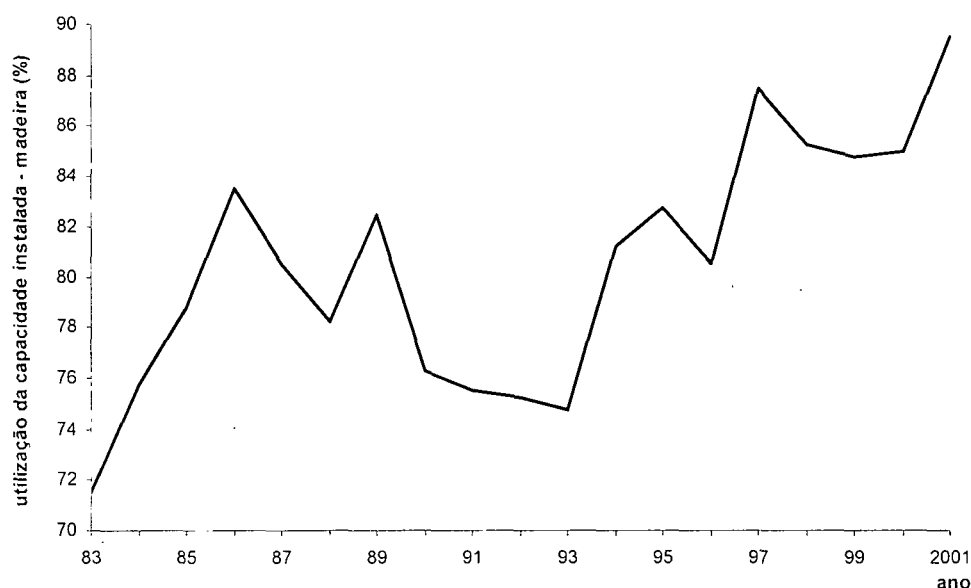
Segundo a ABIMCI (2001), aproximadamente 300 empresas atuam no setor de compensados, das quais 38% são de pequeno porte e 62%, de médio/grande porte. Quanto à matéria-prima, estima-se que 60% do compensado nacional seja produzido de madeira tropical, enquanto que os outros 40% sejam produzidos com madeira oriunda de reflorestamento (inclusive o compensado tipo *combi*).

Aproximadamente 80% do compensado de madeira de reflorestamento produzidos no Brasil são destinados à exportação, enquanto 70% do compensado de madeira tropical abastecem o mercado interno (REVISTA REFERÊNCIA, 2002). O compensado do tipo *combi*, no entanto, vem ganhando espaço no mercado nacional, uma vez que a madeira de pinus é mais barata que a madeira tropical (ABIMCI, 2001).

A capacidade nominal instalada, ociosa, da indústria brasileira do compensado encontra-se por volta de 25% (TUOTO e TAMANHO, 2002). Essa capacidade instalada ociosa, que permitiu um aumento produtivo de 2,420 milhões de m³ em 1999, possibilitou aproximadamente 3,0 milhões de m³ em 2000.

Apesar do iminente potencial do aumento na produção de painéis de madeira, a capacidade instalada de madeira oriunda de reflorestamento como insumo produtivo, conforme pode ser observado na Figura 05, no ano 2000, estava em 85%, mas, no ano 2001, saltou para 89,5% (FGV, 2002). São valores críticos, que exigem medidas de curtíssimo prazo a fim de evitar que o crescimento da indústria de processamento da madeira esgote a capacidade instalada de madeira reflorestada e conseqüentemente falte madeira no mercado. Seria necessário, portanto, que se impusessem limitações à produção pelos *custos crescentes*, causados pelo desequilíbrio entre oferta e demanda e/ou se buscassem novas fontes de fornecimento de matéria-prima substituta.

FIGURA 05 - UTILIZAÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA – MADEIRA (EM %), 1983-2001



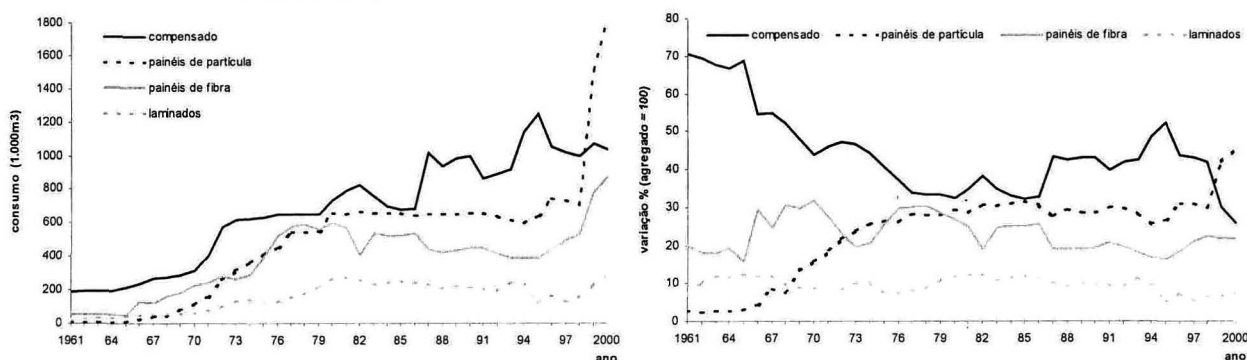
Fonte: FGV (2002). NOTA: Dados trabalhados pelo autor.

Como fonte de matéria-prima substituta está a madeira tropical amazônica, cujo consumo nessa região está bem abaixo do limite da produção sustentada. Segundo TOMASELLI (1997), a região tem um potencial de produção superior a 200 milhões de m³ de madeira por ano, sob regime de manejo florestal sustentado. Isso permite à região grande incremento produtivo. No entanto, o novo fortalecimento do crescimento da indústria do compensado na região amazônica pode vir a incentivar a exploração ilegal de madeira.

5.1.2. O consumo brasileiro

A modernização e a ampliação do parque industrial brasileiro de painéis de madeira, orientado para garantir a demanda e a competitividade do mercado nacional está mudando o perfil do consumo brasileiro, conforme pode ser observado na Figura 06.

FIGURA 06 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO BRASILEIRO DE PAINÉIS DE MADEIRA, 1961-2000



Fonte: FGV (2002). NOTA: Dados trabalhados pelo autor.

Observa-se que, desde 1961, o compensado brasileiro perde mercado para os painéis de partícula e painéis de fibra, no entanto, de 1986 a 1995, observou-se um novo crescimento da demanda pelo compensado causado pela estagnação produtiva do parque industrial de painéis de partícula e painéis de fibra (Figura 03). Como também observa TUOTO e TAMANHO (2002), durante os últimos anos, o compensado e a chapa dura vêm perdendo espaço para o aglomerado e, mais recente, para o MDF e o OSB. Assim, o Brasil segue a tendência mundial de substituição do compensado por outros tipos de painéis que ofereçam melhor relação preço/desempenho (IPARDES, 1999).

Acredita-se que, com o crescimento da produção de MDF e OSB, os preços de compensado cairão e, conseqüentemente, muitas empresas brasileiras de compensado perderão competitividade de escala, não conseguirão cobrir seus custos e, então, serão obrigadas a sair do mercado (ITTO, 2001).

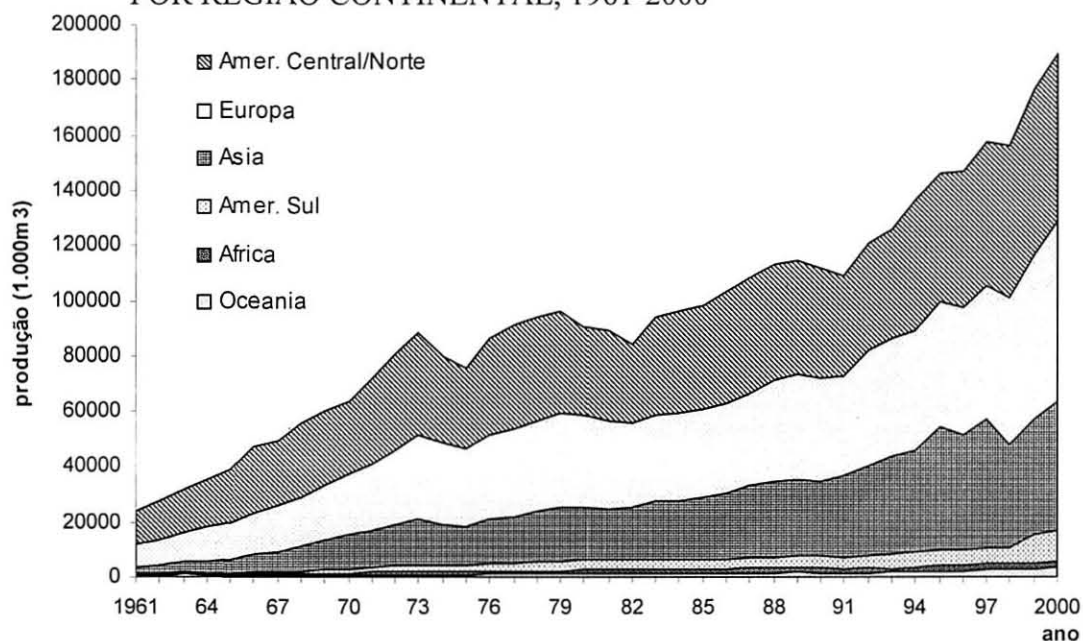
Em 1999, a ABIMCI iniciou o Programa Nacional de Qualidade do Compensado - PNQC de certificação da qualidade do compensado, com o objetivo de atender aos requisitos do mercado e manter seu nicho comercial. Conforme mencionado nos trabalhos de ROMANO e RIBEIRO (1980) e BERGER e ALMEIDA (1972), um programa como esse, sempre foi

sugerido desde a época de publicação desses artigos. Embora tal programa seja um grande passo para que a indústria do compensado se reestruture, a fim de manter sua competitividade através de um produto padronizado, pergunta-se: por quanto tempo valerá o esforço do programa, uma vez que a tendência brasileira e mundial do consumo de compensado está em decréscimo e a capacidade instalada de madeira oriunda de reflorestamento chega a um limite?

5.2. O CENÁRIO MUNDIAL

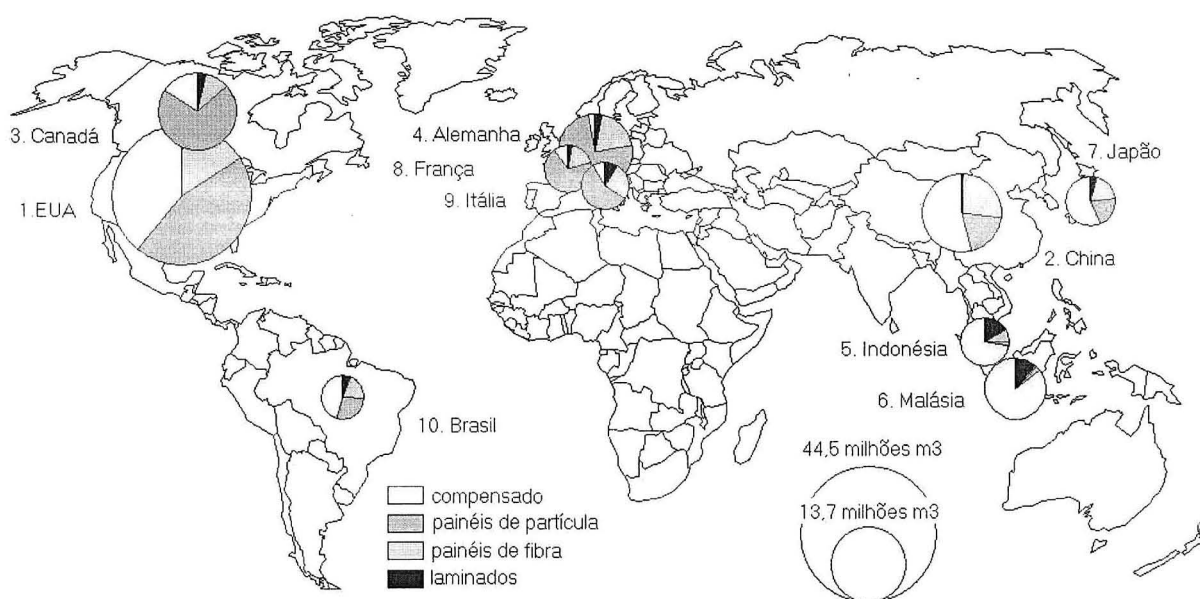
A produção mundial de painéis de madeira, desde 1961, segue uma evolução crescente de 2,94% ao ano, cujo incremento médio está na ordem de 3 milhões de m³ a.a.. Em 2000, a produção foi de 189,256 milhões de m³, com um acréscimo de 10% em relação ao ano de 1998, bem superior à média. Como se observa na Figura 07, a região continental com maior produção mundial de painéis de madeira é a América do Norte/Central, seguida pela Europa, Ásia, América do Sul, África e Oceania.

FIGURA 07 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO MUNDIAL DE PAINÉIS DE MADEIRA, POR REGIÃO CONTINENTAL, 1961-2000



Os 10 principais países produtores de painéis de madeira, nos anos de 1998 a 2000, foram os EUA, a China, o Canadá, a Alemanha, a Indonésia, a Malásia, o Japão, a França, a Itália e o Brasil (Figura 08).

FIGURA 08 - PRINCIPAIS PAÍSES PRODUTORES DE PAINÉIS DE MADEIRA / PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DOS PAINÉIS, 1998-2000

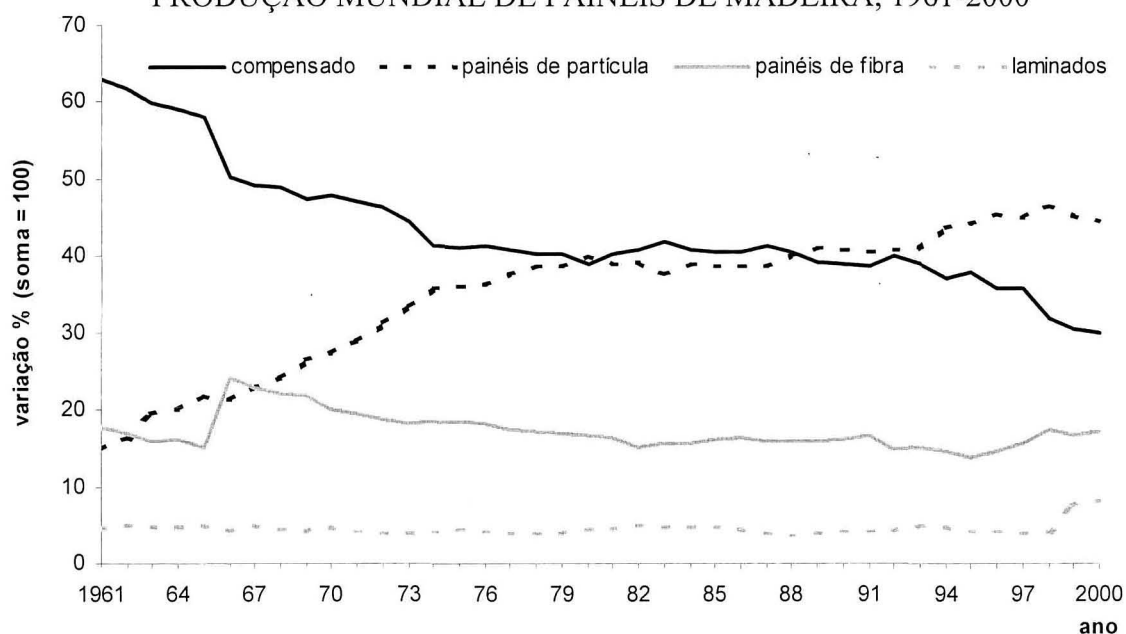


Fonte: FAO (2002). NOTA: Dados trabalhados pelo autor.

Nota-se que existe uma tendência à especialização de produto por continente. Nos países da Europa e da América do Norte, o principal produto da pauta é constituído de painéis de partícula; já para os países da Ásia e da América do Sul, o principal produto é o compensado.

Embora exista essa tendência à especialização, ao longo do tempo ocorreu uma variação na participação da pauta de painéis de madeira (Figura 09).

FIGURA 09 - VARIAÇÃO PERCENTUAL DA PARTICIPAÇÃO DOS PAINÉIS NA PRODUÇÃO MUNDIAL DE PAINÉIS DE MADEIRA, 1961-2000



Fonte: FAO (2002). NOTA: Dados trabalhados pelo autor.

Conforme observa RAIMUNDO (2001), nas décadas de 60 e 70, o produto principal no mercado era o compensado, porém sua tendência era decrescente. Os painéis de partícula tinham a participação secundária nesse cenário, porém tinham tendência crescente. Na década de 80, os dois produtos tiveram participação similar na composição da pauta, porém na década de 90, a produção de painéis de partícula superou a do compensado. A participação dos painéis de fibra e dos laminados praticamente se mantém constante ao longo do tempo.

A justificativa para a substituição do compensado pelos painéis de partícula e painéis de fibra, segundo WU e VLOSKY (2000) e SHOOK (1999), baseia-se nas características desses produtos, as quais são determinantes para os ciclos de vida desses produtos. Por serem os painéis de partícula e os painéis de fibra o que se denomina “produto de madeira engenheirado” (*engineered wood product*), esses apresentam melhor relação custo/benefício, melhor flexibilidade na utilização segundo suas propriedades físico-mecânicas, uniformidade na qualidade, variedade de tamanhos e densidades, e a constância na disponibilidade. Por isso esses produtos têm-se tornado mais atrativos aos consumidores.

Segundo a UNECE (2001), os altos lucros obtidos com o OSB e MDF, nos EUA e na Europa, e as previsões de futuros ganhos em competição com o compensado induzem esses continentes a aumentar a capacidade instalada desses produtos. Além disso, é esperada uma redução das taxas de juros para o setor, assim como cortes nos impostos para impulsionar esse mercado. Segundo a instituição, “substantial capacity expansions in the pipeline will keep supply abundant”, ou seja, a expansão substancial da capacidade nesse setor manterá a oferta abundante.

A média da produção de 1998 a 2000 mostra que os EUA responderam por 25,6% de toda a produção mundial de painéis de madeira, uma diferença bastante acentuada para o segundo colocado, a China, que responde por 8,2%. O Brasil, na 10^a posição, detém apenas 2,6% da produção. Em conjunto, os 10 maiores produtores detêm quase 70% do mercado (Tabela 02).

TABELA 02 - PRINCIPAIS PAÍSES PRODUTORES DE PAINÉIS DE MADEIRA E SUA PARTICIPAÇÃO NO MERCADO, 1998-2000

	PAÍS	PRODUÇÃO (em mil m ³)	% RELATIVA	% ACUMULADA
1 -	EUA	44.585.333	25,6	25,6
2 -	China	14.334.000	8,2	33,8
3 -	Canadá	13.754.150	7,9	41,7
4 -	Alemanha	12.960.667	7,4	49,2
5 -	Indonésia	8.806.333	5,1	54,2
6 -	Malásia	5.752.333	3,3	57,5
7 -	Japão	5.752.000	3,3	60,8
8 -	França	5.331.052	3,1	63,9
9 -	Itália	5.310.000	3,0	66,9
10 -	Brasil	4.506.333	2,6	69,5
11 -	outros	53.110.704	30,5	100,0
	TOTAL	174.202.906	100,0	

Fonte: FAO (2002). NOTA: Dados trabalhados pelo autor.

5.3. AS IMPORTAÇÕES DE PAINÉIS DE MADEIRA

As principais regiões continentais e países importadores de painéis de madeira, para a média do período 1998-2000, podem ser observados na Tabela 03. A Ásia é o maior importador com 39,1% da demanda (21.419.676 m³), seguida da Europa, com 31,1% (17.031.325 m³) e da América do Norte/Central, com 26,9% (14.750.423 m³). A África, a América do Sul e a Oceania possuem participação marginal, com 1,5%, 0,8% e 0,6%, respectivamente (FAO, 2002).

Uma análise realizada por país, mostra os EUA, a China, o Japão e a Alemanha como os principais importadores mundiais de painéis de madeira. Em conjunto, eles participam com 51,9% das importações e, separadamente, com 22,6%, 12,3%, 10,5% e 6,4%, respectivamente.

TABELA 03 - PRINCIPAIS REGIÕES CONTINENTAIS E PAÍSES IMPORTADORES DE PAINÉIS DE MADEIRA, 1998-2000

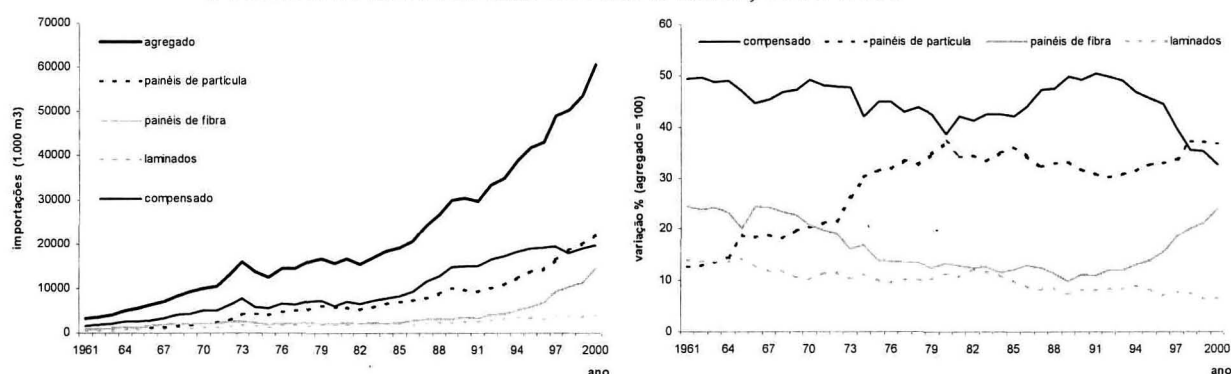
COMPENSADO			PAINÉIS DE FIBRA		
REGIÃO CONTINENTAL /PAÍS	QUANTUM (em 1.000 m3)	Participação Relativa (%)	REGIÃO CONTINENTAL /PAÍS	QUANTUM (em 1.000 m3)	Participação Relativa (%)
1 - Ásia	9.636.611	51,2	1 - Europa	5.482.284	45,8
2 - Europa	5.439.004	28,9	2 - Ásia	3.807.164	31,8
3 - Am. NO/CE	3.123.593	16,6	3 - Am. NO/CE	2.109.393	17,6
4 - África	403.882	2,1	4 - África	279.152	2,3
5 - Oceania	127.872	0,7	5 - Am. do Sul	155.551	1,3
6 - Am. do Sul	98.641	0,5	6 - Oceania	140.878	1,2
1 - Japão	4.619.667	24,5	1 - China	2.134.020	17,8
2 - China	2.918.977	15,5	2 - EUA	1.670.000	13,9
3 - EUA	2.297.667	12,2	3 - Inglaterra	843.733	7,0
4 - Alemanha	1.077.000	5,7	4 - Alemanha	645.000	5,4
5 - Inglaterra	994.033	5,3	5 - Japão	625.000	5,2
6 - Coreia	743.333	3,9	6 - Holanda	533.000	4,5
7 - Holanda	548.000	2,9	7 - França	429.167	3,6
8 - outros	5.630.925	29,9	8 - outros	5.094.503	42,5
Mundo	18.829.602	100,0	Mundo	11.974.423	100,0

PAINÉIS DE PARTÍCULA			LAMINADOS		
REGIÃO CONTINENTAL /PAÍS	QUANTUM (em 1.000 m3)	Participação Relativa (%)	REGIÃO CONTINENTAL /PAÍS	QUANTUM (em 1.000 m3)	Participação Relativa (%)
1 - Europa	9.313.315	46,0	1 - Ásia	1.568.068	42,2
2 - Am. NO/CE	8.666.291	42,8	2 - Europa	1.185.073	31,9
3 - Ásia	2.019.482	10,0	3 - Am. NO/CE	851.146	22,9
4 - Am. do Sul	147.378	0,7	4 - África	58.065	1,6
5 - África	95.904	0,5	5 - Am. do Sul	36.233	1,0
6 - Oceania	20.087	0,1	6 - Oceania	20.336	0,5
1 - EUA	8.002.333	39,5	1 - China	1.054.567	28,4
2 - Alemanha	1.602.667	7,9	2 - EUA	423.872	11,4
3 - Inglaterra	1.126.700	5,6	3 - Canadá	385.500	10,4
4 - Espanha	914.633	4,5	4 - Alemanha	198.333	5,3
5 - Holanda	737.967	3,6	5 - Itália	185.333	5,0
6 - França	660.033	3,3	6 - Coreia	166.000	4,5
7 - China	644.161	3,2	7 - Eslováquia	151.933	4,1
8 - outros	6.573.962	32,4	8 - outros	1.153.382	31,0
Mundo	20.262.457	100,0	Mundo	3.718.922	100,0

Fonte: FAO (2002), cálculos do autor.

A evolução das importações mundiais demonstra tendência crescente de todos os tipos de painéis, embora os painéis de fibra e os painéis de partícula possuam maior crescimento na última década em relação ao compensado e aos laminados (Figura 10). Esses resultados representam um maior gosto/preferência pelos painéis de fibra e painéis de partícula.

FIGURA 10 - EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO NA PAUTA DE IMPORTAÇÃO MUNDIAL DE PAINÉIS DE MADEIRA, 1961-2000



Fonte: FAO (2002). NOTA: Dados trabalhados pelo autor.

Os valores da taxa de crescimento das importações, para a última década, foram os seguintes: painéis de fibra, 17,3% a.a.; painéis de partícula, 10,5% a.a.; laminados, 4,5% a.a. e compensado, 2,3% a.a.

5.3.1. Principais importadores de painéis brasileiros

Na Tabela 04, apresentam-se as cifras do *quantum* (em 1.000 m³) e a participação relativa dos principais importadores dos diversos painéis de madeira brasileiros nos anos de 1998 a 2000.

TABELA 04 - QUANTUM E PARTICIPAÇÃO RELATIVA DOS PRINCIPAIS COMPRADORES DE PAINÉIS DE MADEIRA BRASILEIRO, 1998-2000

COMPENSADO				
Quantum (1.000 m3)				
	1998	1999	2000	P.R.
EUA	185.652	68.000	262.277	23,3%
Reino-Unido	115.023	109.000	232.938	20,6%
Alemanha	53.957	68.000	155.086	12,5%
Bel-Lux	39.108	121.957	95.112	11,5%
				67,9%
PAINÉIS DE PARTICULA				
Quantum (1.000 m3)				
	1998	1999	2000	P.R.
Alemanha	32.220	8.476	320	36,6%
Argentina	3.850	1.879	15.352	18,8%
Itália	10.991	5.341	812	15,3%
EUA	214	522	4.505	4,7%
				75,3%
PAINÉIS DE FIBRA				
Quantum (1.000 m3)				
	1998	1999	2000	P.R.
EUA	120.818	120.030	121.025	45,8%
Alemanha	38.861	33.085	30.917	13,0%
França	9.117	12.480	2.015	3,0%
Canadá	11.190	3.932	4.683	2,5%
				64,4%
LAMINADOS				
Quantum (1.000 m3)				
	1998	1999	2000	P.R.
EUA	39.877	29.724	27.158	27,5%
Coreia	62.022	26.004	10.516	28,0%
Israel	19.342	15.067	27.019	17,5%
Alemanha	14.264	11.109	7.716	9,4%
				82,3%

Fonte: FAO (2002). NOTA: Dados trabalhados pelo autor; P.R. = participação relativa, média 1998-2000

Analisando a Tabela.04, observa-se que, para todos os tipos de painéis, os EUA e a Alemanha sempre estiveram entre os quatro principais importadores para todos os tipos de painéis de madeira brasileiros.

Na Tabela 05, apresenta-se para o agregado de painéis de madeira brasileiro, uma análise da participação dos 10 maiores importadores, para a média de 1998 a 2000.

TABELA 05 - PARTICIPAÇÃO DOS PRINCIPAIS COMPRADORES DE PAINÉIS DE MADEIRA BRASILEIROS, 1997-1999

PAÍS	QUANTUM (1.000m3)	PARTIC. RELATIVA	PARTIC. ACUMULADA
1. EUA	979.802	28,2%	28,2%
2. Alemanha	482.350	13,9%	42,1%
3. Reino-Unido	456.961	13,2%	55,3%
4. Bel-Lux	256.177	7,4%	62,6%
5. Israel	98.542	2,8%	65,5%
6. Coreia	33.089	1,0%	66,4%
7. França	23.612	0,7%	67,1%
8. Itália	21.081	0,6%	67,7%
9. Canadá	19.805	0,6%	68,3%
10. Argentina	17.144	0,5%	68,8%
11. Outros	1.083.937	31,2%	100,0%
TOTAL	3.472.500	100,0%	

Fonte: FAO (2002). NOTA: Dados trabalhados pelo autor; período médio 1997-1999.

Analisando a Tabela 05, observa-se que existe uma grande concentração de compra dos painéis brasileiros pelos EUA, Alemanha, Reino-Unido e Bélgica-Luxemburgo. Em conjunto, esses países compraram, no período de 1997 a 1999, 62,6% dos painéis brasileiros exportados.

5.4. AS EXPORTAÇÕES DE PAINÉIS DE MADEIRA

As exportações mundiais de painéis de madeira desempenham um importante papel no comércio internacional. No período de 1998 a 2000, as exportações corresponderam a 30,8% do consumo mundial. As principais regiões continentais e países exportadores de painéis de madeira, para a média do período 1998-2000, podem ser observados na Tabela 06.

TABELA 06 - PRINCIPAIS REGIÕES CONTINENTAIS E PAÍSES EXPORTADORES DE PAINÉIS DE MADEIRA, 1998-2000

COMPENSADO			PAINÉIS DE FIBRA		
REGIÃO CONTINENTAL / PAÍS	QUANTUM (em 1.000 m ³)	Participação Relativa (%)	REGIÃO CONTINENTAL / PAÍS	QUANTUM (em 1.000 m ³)	Participação Relativa (%)
1 - Ásia	11.278.125	60,6	1 - Europa	5.988.438	57,9
2 - Europa	4.073.912	21,9	2 - Am. NO/CE	1.562.680	15,1
3 - Am. NO/CE	1.687.929	9,1	3 - Ásia	1.519.994	14,7
4 - Am. do Sul	1.253.867	6,7	4 - Oceania	703.667	6,8
5 - África	194.503	1,0	5 - Am. do Sul	539.667	5,2
6 - Oceania	120.007	0,6	6 - África	34.012	0,3
1 - Indonésia	6.643.867	35,7	1 - Alemanha	1.105.000	10,7
2 - Malásia	3.285.667	17,7	2 - Canadá	1.066.967	10,3
3 - Brasil	1.006.333	5,4	3 - Malásia	686.667	6,6
4 - China	979.268	5,3	4 - França	624.167	6,0
5 - Finlândia	925.633	5,0	5 - Itália	515.667	5,0
6 - Canadá	892.233	4,8	6 - Nova Zelândia	504.667	4,9
7 - Rússia	874.000	4,7	7 - Polónia	483.367	4,7
outros	4.001.341	21,5	outros	5.361.958	51,8
Mundo	18.608.342	100	16 - Brasil	231.667	2,2
			Mundo	10.348.458	100

PAINÉIS DE PARTÍCULA			LAMINADOS		
REGIÃO CONTINENTAL / PAÍS	QUANTUM (em 1.000 m ³)	Participação Relativa (%)	REGIÃO CONTINENTAL / PAÍS	QUANTUM (em 1.000 m ³)	Participação Relativa (%)
1 - Europa	11.027.339	52,7	1 - Ásia	4.399.586	38,0
2 - Am. NO/CE	8.354.848	39,9	2 - Am. NO/CE	3.525.451	30,4
3 - Ásia	1.161.799	5,6	3 - Europa	1.858.389	16,0
4 - Am. do Sul	223.067	1,1	4 - África	1.195.597	10,3
5 - Oceania	86.000	0,4	5 - Am. do Sul	527.700	4,6
6 - África	19.086	0,1	6 - Oceania	79.562	0,7
1 - Canadá	7.646.200	36,6	1 - Malásia	2.726.000	23,5
2 - Bélgica-Luxemb.	2.039.067	9,7	2 - Canadá	2.277.452	19,7
3 - Alemanha	1.790.333	8,6	3 - EUA	1.227.605	10,6
4 - França	1.324.800	6,3	4 - China	1.143.436	9,9
5 - Áustria	1.271.067	6,1	5 - Côte d'Ivoire	422.000	3,6
6 - EUA	619.667	3,0	6 - Camboja	359.200	3,1
7 - Polónia	515.267	2,5	7 - Alemanha	357.000	3,1
outros	5.709.405	27,3	outros	3.073.592	26,5
40 - Brasil	29.667	0,1	10 - Brasil	241.000	2,1
Mundo	20.915.805	100	Mundo	11.586.285	100

Fonte: FAO (2002). NOTA: Dados trabalhados pelo autor.

Para o agregado de painéis, a Europa é o maior exportador, com 40,4% da oferta (21.709.152 m³), seguida da Ásia, com 28,7% (15.426.446 m³) e da América do Norte/Central, com 23,8% (12.780.607 m³). A América do Sul, a Oceania e a África possuem participação marginal, com 4,1%, 1,8% e 1,2%, respectivamente. Por país, o Canadá, a Indonésia, a Malásia e a Alemanha são os principais exportadores mundiais de painéis de madeira. Em conjunto, eles participam com 48,3% das exportações e, separadamente, com

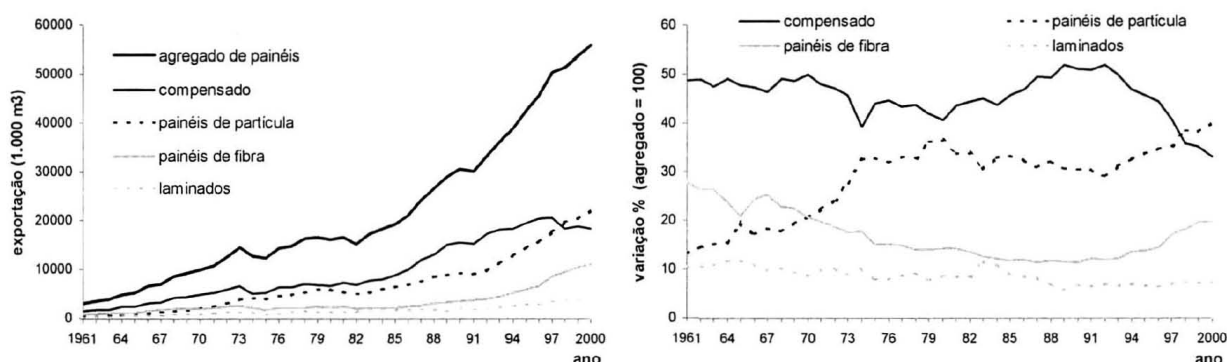
19,3%, 13,4%, 9,6% e 6,0%, respectivamente. O Brasil, nesse contexto participa com 2,5% do total das exportações mundiais de painéis de madeira.

O compensado brasileiro é o principal produto nas exportações brasileiras de painéis de madeira, e o Brasil é o terceiro maior exportador mundial desse painel, com participação de apenas 5,4% da exportação mundial.

Para os painéis de fibra, o Brasil ocupa a 16^a posição de maior exportador, com 2,2% de participação e, para os laminados, ocupa a 10^a posição, com 2,1% do mercado, enquanto nas exportações de painéis de partícula a participação é bastante baixa, pois ocupa a 40^a posição com 0,1% do mercado internacional.

Ao analisar a evolução das exportações mundiais de painéis de madeira, Figura 11, observa-se que a tendência é crescente para todos os tipos de painéis, embora os painéis de fibra e os painéis de partícula possuam maior crescimento na última década em relação ao compensado e aos laminados.

FIGURA 11 - EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DAS EXPORTAÇÕES MUNDIAIS NA PAUTA DE PAINÉIS DE MADEIRA, 1961-2000

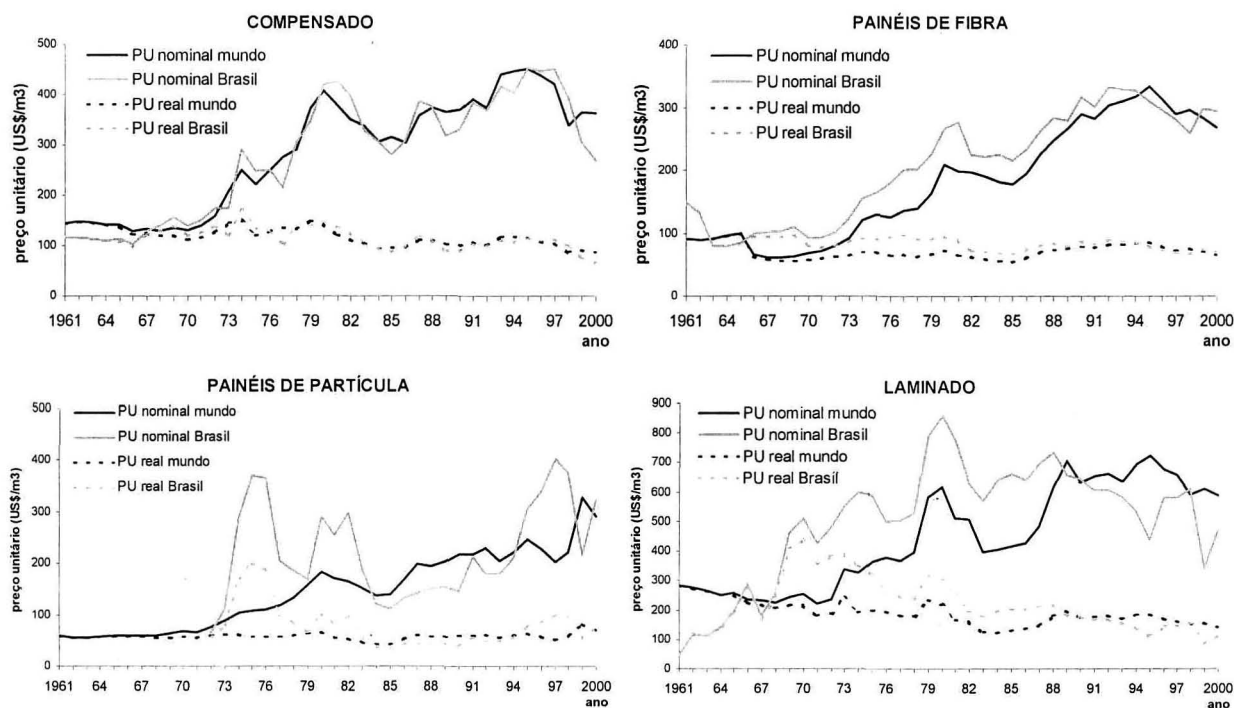


Fonte: FAO (2002). NOTA: Dados trabalhados pelo autor; dados do IPA extraídos do FMI (2001).

Os valores da taxa de crescimento das exportações mundiais, para a última década, foram os seguintes: painéis de fibra, 12,8% a.a.; painéis de partícula, 9,9% a.a.; laminados, 7,5% a.a. e compensado, 0,2% a.a.. Nota-se que, na última década, o compensado que sempre foi o principal painel de madeira exportado, no entanto, a partir de 1997 é ultrapassado pelos painéis de partícula.

A evolução do preço unitário nominal e real (US\$/m³) das exportações mundiais e brasileiras de painéis de madeira é observada na Figura 12, e o preço unitário nominal pago pelas principais regiões continentais/países exportadores de painéis de madeira, no período de 1998 a 2000, é observado na Tabela 07.

FIGURA 12 - EVOLUÇÃO DO PREÇO FOB NOMINAL/REAL (US\$/M³) DAS EXPORTAÇÕES MUNDIAIS E BRASILEIRAS DE PAINÉIS DE MADEIRA, 1961-2000



Fonte: FAO (2002). NOTA: Dados trabalhados pelo autor; dados do IPA extraídos do FMI (2001).

Nota-se que, ao longo do tempo, os preços dos painéis de madeira brasileiros, tenderam a alternar períodos de alta e baixa diante do preço mundial. No entanto, para o preço do compensado brasileiro, essa alternância é mais freqüente.

A alternância de preços pode estar relacionada à entrada e saída de firmas nesses mercados em busca de *lucro econômico* e a excedentes de oferta ou demanda.

Em uma análise realizada nas principais regiões continentais exportadoras, para os anos de 1998, 1999 e 2000, na Tabela 07, verifica-se que os preços da Europa, para todos os tipos de painéis, são superiores aos das demais regiões continentais; seguem-se os preços da

América do Norte/Central e Ásia. A Ásia, no geral, para todos os tipos de painéis apresenta os preços mais baixos no mercado internacional de painéis de madeira.

TABELA 07 - PREÇO FOB NOMINAL (US\$/m³) PAGO AOS PRINCIPAIS EXPORTADORES DE PAINÉIS DE MADEIRA (REGIÕES CONTINENTAIS - PRINCIPAIS PAÍSES -BRASIL), 1998-2000

COMPENSADO				PAINÉIS DE FIBRA			
R.CONTINENTAL/PAÍS	1998	1999	2000	R.CONTINENTAL/PAÍS	1998	1999	2000
1 - Ásia	281,75	333,22	342,86	1 - Europa	327,08	309,33	287,40
2 - Europa	521,01	460,05	438,78	2 - Am. NO/CE	274,93	270,74	270,10
3 - Am. NO/CE	328,55	359,15	349,73	3 - Ásia	240,26	244,54	222,66
1 - Indonésia	280,69	358,37	344,77	1 - Alemanha	536,24	555,69	555,69
2 - Malásia	254,28	267,56	350,37	2 - Canadá	237,36	238,30	233,83
3 - Brasil	392,98	305,88	269,99	3 - Malásia	206,40	220,40	211,90
Mundo	338,88	365,98	362,33	16 - Brasil	258,88	297,45	294,39
				Mundo	296,10	282,80	268,61

PAINÉIS DE PARTÍCULA				LAMINADOS			
R.CONTINENTAL/PAÍS	1998	1999	2000	R.CONTINENTAL/PAÍS	1998	1999	2000
1 - Europa	253,15	232,62	210,79	1 - Ásia	308,27	294,45	284,94
2 - Am. NO/CE	188,11	473,02	420,29	2 - Am. NO/CE	518,16	676,57	693,97
3 - Ásia	149,08	148,63	150,53	3 - Europa	1.544,40	1.303,91	1.294,70
1 - Canadá	183,24	490,07	436,02	1 - Malásia	219,10	242,66	214,89
2 - Bel-Lux	191,89	195,71	195,72	2 - Canadá	419,54	403,99	411,88
3 - Alemanha	306,73	306,73	232,45	3 - EUA	627,10	1.352,75	1.380,42
40 - Brasil	374,67	215,42	322,39	10 - Brasil	608,60	340,55	469,02
Mundo	221,95	326,12	291,24	Mundo	592,24	610,37	586,26

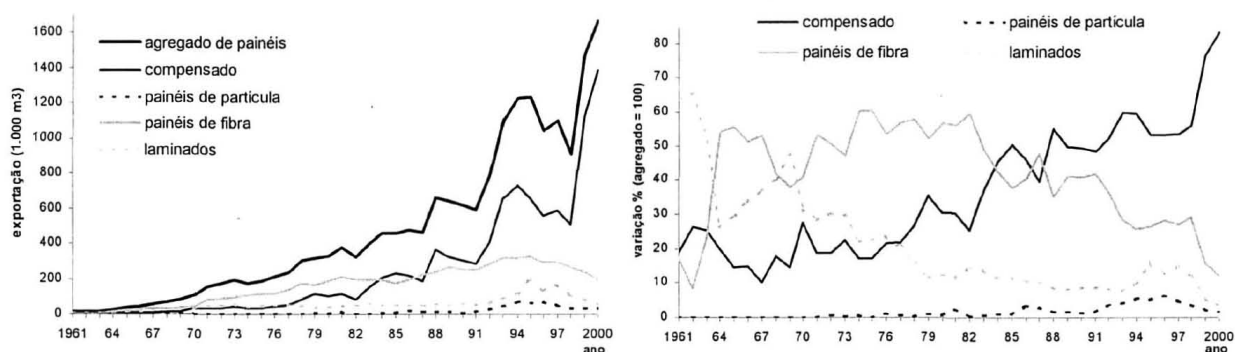
Fonte: FAO (2002). NOTA: Dados trabalhados pelo autor.

Ao analisar a relação quantidade/preço das exportações de painéis, constata-se que a Europa é o maior exportador em quantidade, no entanto apresenta os maiores preços FOB do mercado. A relação direta de maior exportador e também de maior importador é beneficiada por diversos fatores, entre os quais está o Mercado Comum Europeu e a facilidade de fretes, o que acaba por diminuir os preços CIF.

O Brasil, nos anos de 1999 e 2000, exceto para o compensado e laminados, apresentou preços superiores à média dos principais continentes exportadores. Já o compensado brasileiro apresentou preços inferiores aos praticados pelos principais exportadores, o que justifica o significativo acréscimo nas exportações brasileiras.

Na Figura 13, observa-se a evolução real e a participação relativa dos painéis de madeiras brasileiros nas exportações.

FIGURA 13 - EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS NA PAUTA DE PAINÉIS DE MADEIRA, 1961-2000



Fonte: FAO (2002), cálculos do autor.

Como se observa nas Figuras 11 e 13, o Brasil segue uma tendência oposta à mundial nas exportações de painéis de madeira. No caso do compensado, enquanto o mundo diminui as exportações, inversamente, o Brasil as aumenta. Já para os painéis de partícula, painéis de fibra e laminados, enquanto o mundo aumenta suas exportações, o Brasil as diminui.

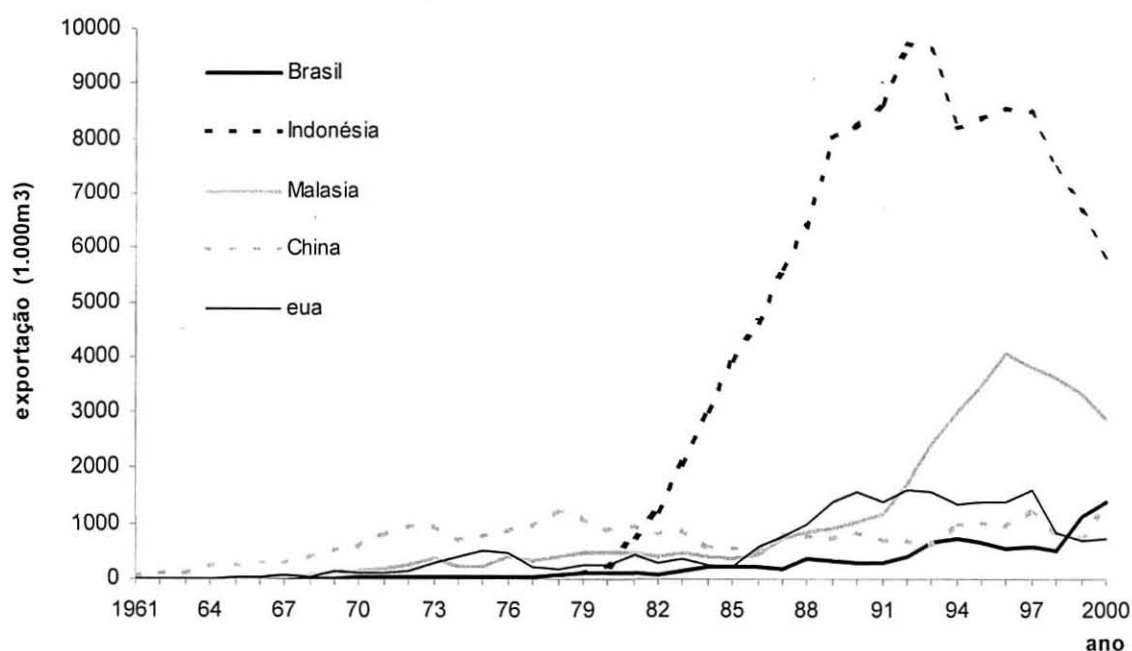
A explicação para a tendência das exportações brasileiras de painéis de madeira é encontrada ao associar as exportações brasileiras (Figura 13) com o consumo brasileiro (Figura 06).

Nota-se que o compensado vem perdendo mercado interno para os painéis de partícula e painéis de fibra. Desse modo, a alternativa para compensar as perdas com as quedas da demanda interna é encontrada nas exportações.

Nesse contexto, o Brasil aproveita o mercado deixado pela Indonésia, Malásia e EUA para incrementar suas exportações, conforme pode ser observado na Figura 14. Segundo a REVISTA REFERÊNCIA (2002), por causa da crise no mercado do compensado, mais de 30% da indústria já fecharam suas portas na Indonésia, maior exportador mundial desse produto.

A redução da participação dos principais exportadores de compensado no mercado internacional, associada à desvalorização da moeda brasileira e, provavelmente, também à queda da renda nacional permitiu ao Brasil o incremento nas exportações.

FIGURA 14 - EVOLUÇÃO DAS EXPORTAÇÕES DOS PRINCIPAIS EXPORTADORES DE COMPENSADO, 1961-2000



Fonte: FAO (2002), cálculos do autor.

Outra justificativa para o aumento das exportações brasileiras de compensado encontra-se no anuário da UNECE (2001), a qual imputa o crescimento das exportações brasileiras a dois fatos: (a) o aquecimento do mercado norte-americano de construção civil e reformas, o que demandou uma maior quantidade de painéis estruturais, e (b) a desvalorização cambial da moeda brasileira, a qual permitiu que o mercado Europeu importasse mais compensado brasileiro.

Com isso, as exportações brasileiras de compensado saltaram de 33,8% da produção nacional desse produto, em 1998, para 57,2%, em 2000. No agregado de painéis, o compensado saltou de 56,1% das exportações brasileiras, em 1998, para 83,1% em 2000.

Embora o compensado brasileiro tenha encontrado, no curto prazo, uma solução para a queda na demanda nacional, no longo prazo, a demanda de exportação não está garantida em razão da tendência de queda na demanda mundial por esse produto. Além disso, o Brasil pode vir a sofrer sanções protecionistas e/ou quedas bruscas na demanda por causa do iminente aumento da capacidade produtiva de painéis de madeira nos EUA e Europa.

Outro aspecto importante nas exportações brasileiras de painéis de madeira está na capacidade instalada ociosa de produção das indústrias de painéis de fibra e painéis de partícula. Essa produção, num futuro próximo, em virtude também da desvalorização cambial e da queda na renda nacional, poderá apresentar demanda internacional. Certamente as indústrias de MDF e OSB brasileiras desempenharão um papel importante tanto no consumo nacional quanto nas exportações brasileiras, e podem vir a competir diretamente com os mercados do compensado.

5.5. CRESCIMENTO DAS EXPORTAÇÕES

Apresentam-se, a seguir, nas Tabelas 08, 09, 10 e 11, os resultados das taxas de crescimento para o Brasil e para o resto do mundo nas exportações do compensado, dos painéis de fibra, dos painéis de partícula e dos laminados, respectivamente.

TABELA 08 - TAXA DE CRESCIMENTO DO COMPENSADO (% a.a.)

COMPENSADO		1961-70	1971-80	1981-90	1991-2000
QUANTUM	Mundo	14,90	2,69	10,37	1,68
		6,41			
	Brasil	26,90	16,26	14,65	12,34
		16,43			
VALOR	Mundo	13,23	14,39	11,08	0,22
		10,17			
	Brasil	30,85	28,13	12,96	9,34
		20,89			
PREÇO UNITÁRIO NOMINAL	Mundo	3,12	10,21	-1,47	-2,68
		3,74			
	Brasil	-1,46	11,39	0,64	-1,44
		3,53			
PREÇO UNITÁRIO REAL	Mundo	1,38	0,44	-2,99	-3,90
		-0,79			
	Brasil	-3,13	1,51	-0,91	-2,67
		-0,99			

Para o compensado, o Brasil apresenta taxa de crescimento bem superior à do resto do mundo no *quantum* e no valor. Para o período de 1961 a 2000, o *quantum* exportado brasileiro cresceu 16,43% a.a. e 6,41% a.a. para o mundo; na última década, enquanto o mundo desacelera a produção de compensado, o Brasil continua crescente, com uma taxa de 12,34% a.a.

Para o preço unitário nominal, o mundo e o Brasil registraram taxas positivas similares, 3,74% a.a. e 3,53% a.a., respectivamente; assim, para o valor resultante da multiplicação do *quantum* e preço unitário, o Brasil conseqüentemente apresenta uma taxa de crescimento 10% superior à do mundo, assim como para o *quantum*.

Com relação ao preço unitário real, no período total, tanto o mundo quanto o Brasil apresentam uma taxa leve de decréscimo, -0,79 e -0,99, respectivamente. No entanto, na análise por décadas, a partir dos anos 70, o mundo apresenta taxas geralmente 1% inferiores às do Brasil.

TABELA 09 - TAXA DE CRESCIMENTO DOS PAINÉIS DE FIBRA (% a.a.)

PAINÉIS DE FIBRA		1961-70	1971-80	1981-90	1991-2000
QUANTUM	Mundo	11,97	0,02	5,74	14,27
		5,07			
	Brasil	48,42	9,88	3,36	-2,67
		10,77			
VALOR	Mundo	6,22	10,96	10,69	13,25
		14,88			
	Brasil	45,28	22,10	6,19	-4,21
		9,91			
PREÇO UNITÁRIO NOMINAL	Mundo	2,86	9,86	-2,25	-14,83
		5,43			
	Brasil	36,77	10,75	-4,05	-15,42
		4,53			
PREÇO UNITÁRIO REAL	Mundo	2,68	0,12	-3,76	-15,89
		-0,04			
	Brasil	34,46	0,94	-5,53	-16,47
		0,82			

Os *painéis de fibra*, no período de 1961 a 2000, apresentam taxa de crescimento de 10,77% a.a. para o Brasil e de 5,77% a.a. para o mundo, no entanto, conforme a análise realizada por décadas, as taxas variam bastante. O Brasil, nos anos 60, teve a impressionante taxa de crescimento de 48,42% a.a., nos anos 70, de 9,88% a.a., nos anos 80, de 3,36% a.a. e, nos anos 90, de -2,67% a.a. Enquanto o Brasil apresenta taxas decrescentes, o mundo, contrariamente, a partir da década de 70, apresenta taxas crescentes, a saber: para a década de 70, 0,02% a.a., para a de 80, 5,74% e para a de 90, 14,27% a.a. Nota-se que a taxa de crescimento do *quantum* brasileiro de painéis de fibra e de compensado é inversa à mundial, o que revela que o Brasil segue uma tendência oposta à mundial nesse mercado.

Para as taxas de preço unitário nominal e real, nota-se uma queda acentuada ao longo das décadas tanto para o Brasil quanto para o mundo. A queda de preço baseia-se na renovação do parque industrial mundial e na introdução do MDF nesse mercado.

TABELA 10 - TAXA DE CRESCIMENTO DOS PAINÉIS DE PARTÍCULA (% a.a.)

PAINÉIS DE PARTÍCULA		1961-71	1972-80	1981-90	1991-2000
QUANTUM	Mundo	-	7,83	17,12	10,96
		6,45			
	Brasil	-	17,61	18,42	5,08
		18,42			
VALOR	Mundo	-	19,00	11,18	14,56
		20,36			
	Brasil	-	29,47	11,35	12,11
		10,59			
PREÇO UNITÁRIO NOMINAL	Mundo	-	10,36	3,21	3,16
		3,89			
	Brasil	-	10,08	-5,98	6,70
		1,63			
PREÇO UNITÁRIO REAL	Mundo	-	0,57	2,18	1,87
		0,23			
	Brasil	-	0,32	-7,43	5,38
		-1,95			

No Brasil, o painel de partícula aglomerado não tem caráter de exportação dada sua fraca participação nesse mercado, em que apenas 2% da produção nacional é exportada. No país, a primeira indústria de OSB foi inaugurada em 2002.

Embora as exportações brasileiras de painéis de partícula sejam bastante baixas, para o período de 1972 a 2000, o Brasil apresenta melhor taxa de crescimento, 18,42% a.a., que o mundo, 6,45% a.a.; no entanto, na última década, o Brasil apresenta inversão na taxa de crescimento, 5,08% a.a., ante a do mundo, 10,96% a.a..

O crescimento das exportações mundiais de painéis de partícula, na última década, segundo a UNECE (2001), é decorrente do aumento na demanda de OSB, cuja, tendência para esse painel, é crescente. Novas unidades produtivas aparecerão e a capacidade instalada aumentará, o que implica uma substituição ainda maior do compensado pelo OSB.

TABELA 11 - TAXA DE CRESCIMENTO DOS LAMINADOS (% a.a.)

LAMINADOS		1961-70	1971-80	1981-90	1991-2000
QUANTUM	Mundo	12,56	2,13	3,10	8,35
		5,31			
	Brasil	23,87	-2,08	1,34	2,54
		6,07			
VALOR	Mundo	1,01	13,13	7,53	6,98
		8,67			
	Brasil	54,77	3,34	1,42	-0,89
		9,77			
PREÇO UNITÁRIO NOMINAL	Mundo	10,05	-4,12	-7,01	-5,36
		0,72			
	Brasil	39,93	-8,69	-5,68	-7,36
		1,01			
PREÇO UNITÁRIO REAL	Mundo	8,19	-1,34	-3,23	-6,54
		-3,68			
	Brasil	37,58	-16,78	-7,14	-8,51
		-3,44			

Os *laminados*, no período de 1961 a 2000, apresentaram taxas de crescimento de *quantum* de 5,31% a.a. para o mundo e 6,07% a.a. para o Brasil. Na análise por décadas, verifica-se que, após a década de 60 ser marcada por uma boa alta, 12,56% a.a. - mundo e 23,87% a.a. - Brasil, essa taxa de crescimento reduziu drasticamente na década de 70, com 2,13% a.a. para o mundo e -2,08% a.a. para o Brasil. Houve uma recuperação nas exportações nas décadas subseqüentes, porém o acréscimo foi modesto para o Brasil, que atingiu 2,54% a.a. nos anos 90 frente a 8,35% a.a. no mundo.

O preço real dos laminados foi marcado pelo grande crescimento na década de 60, com 37,58% a.a. para o Brasil e 8,19% a.a. para o mundo; porém, ao longo das décadas, em todos os períodos subseqüentes, as taxas foram negativas tanto para o Brasil quanto para o mundo.

5.6. ESTABILIDADE ESTRUTURAL DAS SÉRIES TEMPORAIS

Segundo a estatística F do teste de Chow, os resultados indicam que nenhuma das séries objeto de estudo apresentam quebra estrutural.

Os períodos avaliados foram de 1961 a 1982 e de 1983 a 2000 para o agregado de painéis, compensado, painéis de fibra e laminados. Para os painéis de partícula, foram avaliados os períodos de 1972 a 1982 e de 1983 a 2000.

TABELA 12 - ESTATÍSTICA F PARA O TESTE DE CHOW

	F.Estimado	F.Tabelado	g.l. (0,05)
Agregado	2,89	3,23	2/36
Compensado	2,40	3,23	2/36
Painéis de fibra	2,91	3,23	2/36
Painéis de partícula	3,20	3,37	2/25
Laminados	3,07	3,23	2/36

Diante desses resultados, rejeita-se a hipótese de que a função exportação dos painéis de madeira brasileiros, nos dois períodos, é diferente. Portanto, as equações de demanda, de oferta e de substituição foram estimadas para o período total da amostragem.

5.7. DEMANDA POR EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE PAINÉIS DE MADEIRA

O modelo de demanda por exportações brasileiras de painéis de madeira, descrito na equação [6], estimado pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários – MQO, combinado com a técnica de Cochrane-Orcutt de correção da autocorrelação dos resíduos - com uma interação - ajustou-se satisfatoriamente, exceto para painéis de partícula.

As estimativas das regressões e seus principais resultados são apresentados na Tabela 13 a seguir.

TABELA 13 - EQUAÇÃO DE DEMANDA DE EXPORTAÇÃO DE PAINÉIS DE MADEIRA BRASILEIROS

VARIÁVEIS	AGREGADO DE PAINÉIS ^a	COMPENSADO ^a	PAINÉIS DE PARTÍCULA ^{a*}	PAINÉIS DE FIBRA ^{a*}	LAMINADOS ^a
INTERCEPTO	0,1297 (0,3077 ^{ns})	0,0038 (0,0053 ^{ns})	0,2625 (0,2647 ^{ns})	2,0835 (7,5131 ¹)	0,8679 (1,7355 ³)
PREÇO FOB	-0,5705 (-2,6631 ¹)	-0,9939 (-2,3592 ²)	0,5806 (2,4558 ²)	-0,6017 (-2,3138 ²)	-0,2908 (-2,4124 ²)
PREÇO DO SUBSTITUTO	-1,3105 (-2,9867 ¹)	-0,4794 (-0,7143 ^{ns})	0,8537 (1,6615 ^{ns})	-0,5856 (-1,8781 ³)	-0,6195 (-2,0980 ²)
RENDIA	1,4685 (5,9310 ¹)	1,6046 (4,3104 ¹)	0,7630 (1,2642 ^{ns})	0,4329 (3,1165 ¹)	0,8725 (3,3881 ¹)
R ²	97,47%	92,41%	98,40%	99,65%	96,57%
F	338,44 ¹	106,61 ¹	247,16 ¹	1804,65 ¹	225,44 ¹
DW	1,6527 ⁴	2,2975 ⁴	2,3985 ⁴	2,2853 ⁴	1,8077 ⁴

NOTA: Valores da estatística *t* estão entre parênteses; ^a correlação serial corrigida pelo método Cochrane-Orcutt (uma interação); ^{ns} não-significativo; ¹ significativo a 99% de probabilidade; ² significativo a 95% de probabilidade; ³ significativo a 90% de probabilidade; ⁴ ausente de autocorrelação dos resíduos a 1% de probabilidade; *1972-2000

Como se observa, as regressões estimadas para demanda, de modo geral, mostram um bom ajustamento aos dados, exceto para painéis de partícula, em que as variáveis não apresentaram os sinais esperados e/ou não foram significativas.

Para a demanda das exportações brasileiras de painéis de partícula, as variáveis explicativas especificadas não se aplicaram. Acredita-se que esse modelo não tenha apresentado bom ajuste, devido à insignificante participação relativa brasileira de painéis de partícula, na demanda internacional, 0,1% (Tabela 06).

Os valores do coeficiente de determinação R^2 foram superiores a 92,41% e o teste DW rejeita a hipótese de autocorrelação dos resíduos a 1% de probabilidade.

Embora o intercepto do agregado, do compensado e dos painéis de partícula não tenha sido estatisticamente significativo para o agregado e compensado, optou-se por deixá-lo no modelo, visto o intercepto ter sido altamente significativo para os painéis de fibra e laminados. Segundo GUJARATI (2000), “*a menos que haja uma expectativa a priori bastante forte*”, aconselha-se utilizar o modelo convencional com intercepto. Mesmo porque, o R^2 do modelo sem intercepto é considerado como *bruto* (medido pela soma bruta, não-corrigida pelas médias, de quadrados e produtos cruzados), o qual, embora satisfaça a relação $0 < R^2 < 1$, não pode ser comparado diretamente ao valor do R^2 convencional.

Como exercício, avaliaram-se esses modelos sem o intercepto. Os resultados dos valores de $\hat{\beta}$ apresentaram leve variação na casa do milésimo após a vírgula, porém os modelos apresentaram erro-padrão estimado superior, o que justifica o uso do intercepto, pois esse não alterou a determinação das elasticidades.

Outro argumento para o uso do intercepto, assim como para deixar a variável P_s de elasticidade-preço-cruzada no modelo do compensado (embora essa também não tenha sido significativa estatisticamente), baseia-se na seguinte hipótese do modelo clássico de regressão linear: “*o modelo de regressão está corretamente especificado, alternativamente, não há nenhum viés ou erro de especificação no modelo usado na análise empírica*”. Ou mais genericamente, ao se adotar um determinado modelo de regressão como modelo “*verdadeiro*”, segundo GUJARATI (2000), não se modifica omitindo dele uma ou mais variáveis. Ao não se respeitar esse princípio, provavelmente serão subestimadas a variância verdadeira - σ^2 , portanto, os erros-padrão estimados do coeficiente de regressão e, assim, obtêm-se estimativas viesadas dos parâmetros.

Para o coeficiente *PS* do compensado, embora esse não tenha sido significativo estatisticamente, baseado no modelo de elasticidade-substituição - *ES* acredita-se que a falta de ajuste para esta variável seja causada pelo fato do Brasil competir elasticamente com as exportações do principal exportador, a Malásia, e competir inelasticamente com as exportações dos EUA, outro principal exportador. Assim, para o somatório das exportações mundiais, dada a variabilidade dos dados, esse não apresentou bom ajuste para *PS* do compensado.

A Tabela 14 apresenta os resultados das elasticidades dos parâmetros encontrados na equação de demanda de painéis de madeira.

TABELA 14 - ELASTICIDADES DAS VARIÁVEIS QUE AFETAM A DEMANDA POR EXPORTAÇÃO DE PAINÉIS DE MADEIRA BRASILEIROS

VARIÁVEIS	AGREGADO DE PAINÉIS	COMPENSADO	PAINÉIS DE PARTÍCULA	PAINÉIS DE FIBRA	LAMINADOS
PREÇO FOB	-0,5705	-0,9939	0,5806*	-0,6017	-0,2908
PREÇO DO SUBSTITUTO	-1,3105	-0,4794 ^{ns}	0,8537 ^{ns}	-0,5856	-0,6195
RENDA	1,4685	1,6046	0,7630 ^{ns}	0,4329	0,8725

NOTA: ^{ns} não-significativo, * não obteve o sinal esperado.

A respeito da elasticidade-preço, a do compensado está próxima da unidade, pois indica uma demanda unitária em relação ao preço desse produto; assim, o aumento na demanda será proporcional à redução no preço desse bem (*ceteris paribus*). Segundo VARIAN (1999), ao se fazer uma analogia do conceito de elasticidade unitária à elasticidade constante, verifica-se que a receita permanece constante para toda variação proporcional de preço e quantidade ao longo da curva de demanda, ou seja, o aumento pela demanda decorrente da queda do preço do produto brasileiro não traz um aumento na receita. Assim, dado o equilíbrio de longo prazo, o aumento de 1% no preço do compensado brasileiro trará a diminuição de 1% nas exportações, e a queda de 1% no preço trará o aumento de 1% nas exportações.

Para o agregado, para os painéis de fibra e para os laminados, a elasticidade-preço está abaixo da unidade; isso indica que a demanda de exportação do agregado de painéis, dos painéis de fibra e dos laminados é inelástica em relação às variações de preço, ou seja, para o aumento de 10% no preço do agregado de painéis, dos painéis de fibra e dos laminados, a demanda cairá respectivamente, 5,7%, 5,8% e 2,9%. A baixa elasticidade-preço implica uma barreira à expansão das exportações brasileiras, pelo fato de que, mesmo que ocorra um decréscimo nos preços dos referidos painéis, um aumento na demanda seria menos que proporcional a esse decréscimo.

Para o agregado de painéis, RAIMUNDO (2001) também encontrou uma baixa elasticidade-preço, no valor -0,59, para o período de 1961-1999, ou seja, um valor bem próximo a -0,57, encontrado neste estudo para o período de 1961-2000.

A elasticidade-preço-cruzada demonstra que as exportações brasileiras do agregado de painéis, dos painéis de fibra e dos laminados são complementares às exportações mundiais, ou seja, os painéis brasileiros são consumidos em conjunto com os painéis do resto do mundo e não competem por mercados entre si. Assim, constata-se que, para o aumento de 10% na demanda do agregado, dos painéis de fibra e dos laminados do resto do mundo, haverá um aumento de 13,1%, 5,8% e 6,1% na demanda do agregado de painéis, dos painéis de fibra e dos laminados brasileiros, respectivamente. Para o compensado e painéis de partícula a elasticidade-preço-cruzada não apresentou-se estatisticamente significativa.

A elasticidade-renda mostra que o único painel de madeira que sofre influência direta no *quantum* demandado com o aumento de renda é o compensado; assim, o aumento na renda mundial em 1% aumentou em 1,6% a demanda por compensados brasileiros. Este é considerado um bem superior pela elasticidade-renda.

Isso já não acontece com os painéis de fibra e com os laminados, cujo aumento na renda internacional faz com que o aumento na demanda por esses painéis seja menos que

proporcional a esse aumento. Na magnitude do aumento de 10% na renda, haverá um aumento de 4,3% nas exportações de painéis de fibra e de 8,7% dos laminados. Portanto, os painéis de fibra e os laminados são considerados bens normais.

A elasticidade-renda para o agregado de painéis de madeira assim como para o compensado também se apresenta como um bem superior, cujo coeficiente é de 1,46. Esse resultado revela a grande participação que o compensado tem na pauta do agregado de painéis, uma vez que os painéis de fibra e os laminados tiveram para esse coeficiente valor inferior a 1.

5.8. OFERTA DE EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE PAINÉIS DE MADEIRA

O modelo de oferta de exportações brasileiras de painéis de madeira, descrito na equação [7], estimado pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários – MQO, combinado com a técnica de Cochrane-Orcutt de correção da autocorrelação dos resíduos – com uma interação, ajustou-se satisfatoriamente, em especial para o agregado de painéis. No entanto, existem algumas ressalvas para os demais tipos de painéis.

Para os painéis de partícula, assim como na equação de demanda, as variáveis não obtiveram os sinais esperados e/ou não foram significativas. Para a análise da oferta de exportações de painéis de partícula, as variáveis explicativas especificadas não apresentam o ajuste de oferta esperado provavelmente pela baixa quantidade exportada desse painel.

Para o compensado, apesar das variáveis capacidade instalada e tendência terem tido boa resposta, as principais variáveis do modelo, preço FOB, taxa de câmbio e índice de preço doméstico não foram significativas. Vários autores (RAIMUNDO, 2001; ZINI, 1993; CAVALCANTI e RIBEIRO, 1998) consideram a falta de ajuste a essas variáveis decorrência do retardamento do efeito dessas variáveis sobre as exportações. O agravante para a falta de

ajuste desse modelo pode ser também a constante alternância dos preços brasileiros e preços mundiais em busca de equilíbrio de longo prazo.

A correção para esse problema seria o ajuste do modelo com a utilização de séries defasadas, porém, mesmo utilizando cinco séries defasadas pela metodologia de Cochrane-Orcutt, essa correção não melhorou o ajuste. Provavelmente esse ajuste seria possível se fossem utilizadas séries temporais mensais ou trimestrais, as quais teriam uma melhor resposta à sazonalidade dessas variáveis.

Embora se tenham buscado soluções para melhorar a estimação do modelo de oferta, diversas peculiaridades associadas especialmente à disponibilidade de variáveis limitaram as estimativas. Novos esforços de verificação empírica devem incluir novas variáveis para melhor identificar as variáveis que restringem a maior participação da indústria nacional no mercado externo (ciclo de vida do produto, taxa de absorção de inovações tecnológicas incorporadas, níveis de proteção tarifária, custos de transporte e seguro na exportação) e, em especial, devem avaliar os impactos macroeconômicos causados no Brasil após a desvalorização cambial do Real depois de 1999 (renda nacional, incentivos, capacidade instalada da indústria, custos de transferência da tecnologia importada).

Não obstante, reconhecidas as deficiências na modelagem da oferta deste trabalho, pode-se inferir que vários fatores referentes à oferta tiveram um papel determinante sobre o desempenho na oferta das exportações brasileiras de painéis de madeira.

Os valores do coeficiente de determinação R^2 foram superiores a 88,28%. O teste DW rejeita a hipótese de autocorrelação dos resíduos a 1% de probabilidade, e todos os parâmetros tiveram os sinais esperados, exceto a capacidade instalada de laminados.

As estimativas das regressões e seus principais resultados são apresentados na Tabela 15 a seguir.

TABELA 15 - EQUAÇÃO DE OFERTA DE EXPORTAÇÃO DE PAINÉIS DE MADEIRA BRASILEIROS

VARIÁVEIS	AGREGADO DE PAINÉIS	COMPENSADO ^a	PAINÉIS DE PARTÍCULA *	PAINÉIS DE FIBRA ^a	LAMINADOS ^a
INTERCEPTO	-0,0645 (-0,0367 ^{ns})	-7,5706 (-1,6955 ³)	-9,3905 (-0,4908 ^{ns})	8,8368 (3,0669 ¹)	-2,1287 (-0,5206 ^{ns})
PREÇO	0,5093 (3,9622 ¹)	0,0652 (0,2130 ^{ns})	-0,7143 (-1,7768 ³)	0,4326 (2,0730 ²)	0,4641 (2,1761 ²)
TAXA DE CÂMBIO	0,3067 (1,9979 ²)	0,3543 (0,8377 ^{ns})	-1,5887 (-1,5438 ^{ns})	0,4357 (2,8979 ¹)	0,7930 (2,2716 ²)
I. PREÇO DOMÉSTICO	-0,2720 (-1,8064 ³)	-0,3389 (-0,8136 ^{ns})	1,6812 (1,6681 ^{ns})	-0,4307 (-2,8211 ¹)	-0,7466 (-2,1768 ²)
CAPACIDADE INSTALADA	-0,7883 (-5,8430 ¹)	-2,4965 (-2,4371 ²)	2,3484 (0,7282 ^{ns})	-0,6388 (-1,4756 ^{ns})	0,8052 (0,8002 ^{ns})
TENDÊNCIA	1,0362 (13,9201 ¹)	2,3026 (9,4622 ¹)	0,4468 (0,8531 ^{ns})	0,1489 (0,9468 ^{ns})	0,8484 (5,3041 ¹)
R ²	99,99%	96,80%	82,96%	90,64%	88,28%
F	78988,20 ¹	193,71 ¹	22,40 ¹	42,64 ¹	37,67 ¹
DW	1,6015 ⁴	1,9557 ⁵	1,9874 ⁵	1,7723 ⁵	2,0275 ⁵

NOTA: Valores da estatística *t* estão entre parênteses; ^a correlação serial das variáveis corrigida pelo método Cochrane-Orcutt; ^{ns} não-significativo; ¹ significativo a 1% de probabilidade; ² significativo a 5% de probabilidade; ³ significativo a 10% de probabilidade; ⁴ ausente de autocorrelação dos resíduos a 1% de probabilidade; *1972-2000

Para o compensado, as variáveis componentes da rentabilidade não foram significativas.

Para os painéis de fibra, as variáveis capacidade instalada e tendência não foram significativas, assim como a capacidade instalada não foi significativa para os laminados.

As elasticidades das variáveis relacionadas com a oferta de exportação de painéis de madeira encontram-se na Tabela 16.

TABELA 16 - ELASTICIDADES DAS VARIÁVEIS QUE AFETAM A OFERTA DA EXPORTAÇÃO DE PAINÉIS DE MADEIRA BRASILEIROS

VARIÁVEIS	AGREGADO DE PAINÉIS	COMPENSADO	PAINÉIS DE PARTÍCULA	PAINÉIS DE FIBRA	LAMINADOS
PREÇO	0,5093	0,0652 ^{ns}	-0,7143*	0,4326	0,4641
TAXA DE CâMBIO	0,3067	0,3543 ^{ns}	-1,5887 ^{ns}	0,4357	0,7930
I. PREÇO DOMÉSTICO	-0,2720	-0,3389 ^{ns}	1,6812 ^{ns}	-0,4307	-0,7466
CAPACIDADE INSTALADA	-0,7883	-2,4965	2,3484 ^{ns}	-0,6388 ^{ns}	0,8052 ^{ns}
TENDÊNCIA	1,0362	2,3026	0,4468 ^{ns}	0,1489 ^{ns}	0,8484

NOTA: ^{ns} não-significativo, * não obteve o sinal esperado.

Os resultados mostram que a elasticidade-preço da oferta de exportação brasileira do agregado de painéis de madeira, dos painéis de fibra e dos laminados, embora significativa, é baixa, o que caracteriza uma oferta inelástica para exportação, ou seja, as exportações brasileiras do agregado de painéis de madeira, dos painéis de fibra e dos laminados têm baixa sensibilidade aos preços internacionais. Essa estimativa indica que, mesmo que ocorra um acréscimo de preços dos painéis de madeira no mercado internacional, a oferta de exportações brasileiras não incrementa proporcionalmente a esses acréscimos. Um aumento de 10% no preço do agregado de painéis, dos painéis de fibra e dos laminados traria um aumento de 5%, 4,3% e 4,6% dos respectivos painéis.

A elasticidade-taxa de câmbio das exportações do agregado de painéis de madeira, dos painéis de fibra e dos laminados indica que a taxa de câmbio tem um impacto inelástico na oferta brasileira dos painéis de madeira. Um aumento de 10% na taxa de câmbio traria um aumento nas exportações de 3% dos agregados de painéis, de 4,3% dos painéis de fibra e de 7,9% dos laminados. Assim, as exportações brasileiras de painéis de madeira são pouco sensíveis às alterações na taxa de câmbio.

A elasticidade-preço-doméstico obteve o sinal esperado para o agregado de painéis de madeira, para os painéis de fibra e para os laminados, cujo impacto é negativo nas exportações desses painéis. No entanto, sua magnitude é inelástica. Assim, um aumento de 10% nos preços domésticos traria uma redução de 2,7%, 4,3% e 7,4% nas exportações do agregado de painéis, dos painéis de fibra e dos laminados, respectivamente.

A elasticidade-capacidade-instalada (atividade doméstica brasileira) influencia diretamente as exportações brasileiras do compensado, pela magnitude de sua elasticidade, -2,49; assim, quando a demanda interna aumenta 1%, as exportações caem 2,49%. Para o agregado de painéis, o coeficiente foi inelástico, -0,78; assim, quando a demanda interna aumenta 1%, as exportações caem 0,78%. Para os painéis de partícula, para os painéis de fibra e para os laminados, os coeficientes estimados não foram significativos.

A elasticidade-tendência indica que a atividade industrial do compensado, por ter ele coeficiente maior que uma unidade, segundo MAIA (1987), possui viés pró-exportação. Já os laminados, por possuírem coeficiente menor que uma unidade, possuem, portanto, viés antiexportação. O coeficiente do agregado de painéis de madeira indica um viés neutro de exportação por causa de seu coeficiente bem próximo da unidade, 1,03. Isso demonstra que, apesar do grande peso pró-exportação do compensado na pauta agregada das exportações de painéis de madeira, o viés antiexportação dos outros painéis faz com que o agregado de painéis não seja considerado um produto propenso a exportações.

Os resultados encontrados nas equações indicam que a oferta desempenha um papel determinante nas exportações brasileiras de painéis de madeira. A produção brasileira de painéis de madeira tem o objetivo de atender à demanda doméstica, visto que, no agregado às exportações, possuem uma tendência neutra. Além disso, para o agregado, a oferta de exportação é inelástica ao preço, à taxa de câmbio e ao índice de preços domésticos.

Para o compensado nacional, a queda da demanda interna (Figura 06) tem incrementado suas exportações (Figura 13) e, opostamente, o aumento na demanda interna dos painéis de partícula, painéis de fibra e laminados diminui suas exportações. As exportações do compensado, assim, são um excedente da produção, a qual tem o objetivo de compensar as quedas da demanda interna. Assim, essa não é oriunda do aumento da competitividade do compensado no mercado internacional.

5.9. ESTIMATIVAS DA ELASTICIDADE DE SUBSTITUIÇÃO

Na Tabela 17, apresentam-se as elasticidades de substituição entre os painéis de madeira brasileiros e, na Tabela 18, as elasticidades de substituição entre os painéis brasileiros e os painéis oriundos dos principais países exportadores.

TABELA 17 - ELASTICIDADES DE SUBSTITUIÇÃO ENTRE OS PAINÉIS DE MADEIRA BRASILEIROS

	COMPENSADOS	PAINÉIS DE PARTÍCULA	PAINÉIS DE FIBRA
PAINÉIS DE PARTÍCULA	- 0,72 ¹	-	-
PAINÉIS DE FIBRA	-1,02 ¹	-0,88 ³	-
LAMINADOS	-0,42 ²	-0,64 ^{ns}	-0,28 ^{ns}

NOTA: ¹ significativo a 1% de probabilidade; ² significativo a 5% de probabilidade; ³ significativo a 10% de probabilidade; ^{ns} não-significativo

Os valores das estimativas, painel a painel, indicam que os painéis de madeira brasileiros não são bons substitutos uns aos outros, pois apresentam baixa elasticidade de substituição. Embora todas as estimativas tenham obtido o sinal negativo esperado, não foram significativas para painéis de partícula *versus* laminados e painéis de fibra *versus* laminados.

Os painéis de madeira brasileiros seguem a seguinte ordem de substituição:

1. Compensado e painéis de fibra - para o aumento em 1% no preço compensado, espera-se o aumento de 1,02% nas exportações de painéis de fibra, ou seja, a *ES* entre o compensado e os painéis de fibra é unitária. Esse resultado indica uma substituição modesta entre o compensado e os painéis de fibra brasileiros nas exportações. Como a indústria brasileira de MDF teve início de atividades em 1997, o *quantum* exportado desse painel tem pequena participação no *quantum* exportado dos painéis de fibra nos anos de 1999 e 2000. Num futuro próximo, com o crescimento da indústria brasileira do MDF, certamente essa influenciará o comércio brasileiro e internacional de painéis de madeira, pois esse produto compete diretamente com o mercado do compensado de fins moveleiros.
2. Painéis de partícula e painéis de fibra - para o aumento em 1% no preço dos painéis de partícula, espera-se o aumento de 0,88% nas exportações de painéis de fibra. No período em análise, as exportações brasileiras de painéis de partícula são representadas pelos painéis aglomerados, visto que a primeira indústria brasileira de OSB iniciou suas atividades em 2002. Assim, as chapas de fibra competem inelasticamente com o aglomerado nas exportações de painéis de madeira. No entanto, o MDF é um substituto direto do aglomerado em seu fim moveleiro. Num futuro próximo, o MDF certamente mudará o perfil de consumo desses painéis.
3. Compensados e painéis de partícula - para o aumento em 1% no preço compensado, espera-se o aumento de 0,72% nas exportações de painéis de partícula. O aglomerado é um substituto direto do compensado quando esse tem o fim moveleiro. No entanto, como o compensado brasileiro exportado tem por principal finalidade o uso estrutural, o compensado e o aglomerado pouco competem por mercado nas exportações. Com o crescimento da indústria do OSB no Brasil, certamente, esse painel competirá com o compensado para fins estruturais nas exportações.

4. Compensados e laminados - para o aumento em 1% no preço compensado, espera-se o aumento de 0,42% nas exportações de laminados. Dado que, para o aumento no uso do compensado, é esperado que também ocorra o aumento do consumo de laminados para revestimentos, a *ES* reforça que os compensados e os laminados pouco competem por mercado nas exportações do Brasil.
5. Painéis de partícula e laminados – resultado não-significativo.
6. Painéis de fibra e laminados – resultado não-significativo.

TABELA 18 - ELASTICIDADES DE SUBSTITUIÇÃO ENTRE OS PAINÉIS BRASILEIROS E OS PRINCIPAIS EXPORTADORES MUNDIAIS

COMPENSADO	BRASIL	PAINÉIS DE FIBRA	BRASIL
MUNDO	-0,90 ¹	MUNDO	-0,88 ²
INDONÉSIA	-1,14 ¹	ALEMANHA	-0,82 ²
MALÁSIA	-0,97 ¹	CANADÁ	-0,16 ^{ns}
EUA	-0,34 ³	MALÁSIA	-1,26 ^{ns}
PAINÉIS DE PARTÍCULA	BRASIL	LAMINADOS	BRASIL
MUNDO	-0,46 ^{ns}	MUNDO	-0,28 ³
CANADÁ	-0,02 ^{ns}	MALÁSIA	-0,50 ^{ns}
BEL-LUX	-0,75 ^{ns}	CANADA	-0,20 ^{ns}
ALEMANHA	-0,95 ²	EUA	-0,39 ¹

^{ns} não-significativo; ¹ significativo a 1% de probabilidade; ² significativo a 5% de probabilidade; ³ significativo a 10% de probabilidade;

Da análise dos resultados, conclui-se que as exportações brasileiras de compensado, painéis de fibra e laminados são inelásticas às exportações mundiais. Esses resultados indicam a falta de competitividade das exportações brasileiras destes painéis.

Quanto aos compensados, o Brasil compete por mercados com o principal exportador mundial desse painel, a Indonésia, a qual foi responsável por 35,7% das exportações mundiais de 1998 a 2000. O valor da elasticidade-substituição entre Brasil e Indonésia sugere que, para a queda de 1% no preço do compensado da Indonésia, as exportações brasileiras crescem 1,14%. Já a Malásia, responsável por 17,7% do mercado de compensado, compete quase unitariamente com o Brasil, ou seja, para o aumento de 1% no preço do compensado daquele país, o compensado brasileiro tem um aumento de 0,97% nas suas exportações. Para os EUA, o maior exportador da América do Norte, a substituição é inelástica, na ordem de 0,34%.

O painel de fibra brasileiro tem grau de competitividade de -0,88, relativamente às exportações mundiais, ou seja, para o aumento de 1% no preço do painel de fibra mundial, as exportações brasileiras aumentam em 0,88%. Com relação às exportações da Alemanha, o Brasil também pouco compete (-0,82). Para o Canadá e para a Malásia, os resultados não foram significativos.

Os painéis de partícula brasileiros, dada sua baixa participação nesse comércio mundial e seus altos preços, não obtiveram resultados significativos, assim como o Canadá e a Bélgica-Luxemburgo, 1º e 2º maiores exportadores mundiais, respectivamente, também não obtiveram resultados significativos. Para a Alemanha, 3º maior exportador mundial, a *ES* é inelástica (-0,95).

Os laminados apresentam baixo coeficiente de competitividade, -0,28; assim, um aumento no preço das exportações mundiais em 1% fará com que o Brasil aumente em 0,28% suas exportações. Para os laminados da Malásia e Canadá, os resultados não foram significativos e para os EUA, o coeficiente foi inelástico, -0,39.

6. CONCLUSÕES

- O Brasil possui uma taxa crescente de produção de painéis de madeira. O compensado é o principal produto produzido, seguido dos painéis de partícula, dos painéis de fibra e dos laminados.
- Muito embora o Brasil possua uma taxa crescente de produção, segue uma tendência oposta à mundial na produção de painéis de madeira. Enquanto a produção mundial de compensado decresce, no Brasil, antagonicamente, a produção desse painel cresce. No entanto, o consumo nacional de painéis de madeira segue a mesma tendência mundial, com o aumento no consumo dos painéis de fibra, painéis de partícula e laminados, e decréscimo no consumo do compensado. Nesse contexto, o compensado brasileiro tornou-se bastante exportado.
- São vários os fatores que colaboram para a crescente exportação brasileira do compensado. Além da queda no consumo nacional do compensado, pode-se inferir que as exportações do compensado estão associadas à queda na renda nacional, à política de câmbio brasileira e à queda das exportações dos principais exportadores mundiais de compensado.
- Apesar do crescimento, as exportações brasileiras de painéis de madeira representaram apenas 2,5% do total das exportações mundiais no período de 1998 a 2000. Especificamente, o compensado representou 5,4% das exportações mundiais, os painéis de fibra, 2,2%, os laminados, 2,1% e os painéis de partícula, 0,1% das exportações mundiais.
- O principal comprador dos painéis brasileiros são os EUA, com 28,3% das importações, seguido da Alemanha, com 13,9% e do Reino-Unido, com 13,2% das importações. Nota-se a grande concentração das importações de painéis de madeira brasileiros em poucos países, em que os três principais importadores representam 55,3% do total. Isso, a princípio representa uma vantagem, dada a facilidade envolvida no processo de

comercialização; no entanto, pode tornar-se uma desvantagem se o Brasil sofrer sanções protecionistas e/ou quedas bruscas na demanda dos principais importadores, diante do iminente aumento da capacidade produtiva de painéis de madeira nos EUA e Europa.

- É evidente que, no período em análise, os fatores referentes à demanda e oferta tiveram um papel determinante sobre o desempenho das exportações brasileiras de painéis de madeira. Acredita-se que os resultados levantados, apesar de positivos, deixaram de explicar adequadamente uma série de questões relativas às exportações brasileiras de painéis de madeira, o que reforça a necessidade de novos esforços de verificação empírica.
- Os resultados empíricos encontrados nos modelos de demanda mostram que as exportações brasileiras de painéis de madeira são inelásticas ao preço. Assim, o aumento na demanda pela queda de preço não trará maior receita para o Brasil.
- Segundo o preço dos painéis substitutos, as exportações de painéis de madeira, no agregado, são complementares às exportações mundiais, assim como as dos painéis de fibra, dos painéis de partícula e dos laminados.
- Segundo a renda mundial, o compensado brasileiro passa a ser um bem superior, ao passo que os painéis de fibra, os painéis de partícula e os laminados brasileiros são bens normais.
- O modelo de oferta no geral apresentou algumas deficiências, não obstante pode-se inferir que vários fatores referentes à oferta tiveram um papel determinante sobre o desempenho nas exportações brasileiras de painéis de madeira. Vários aspectos estão associados a essas deficiências, entre os quais, ressalta-se o fato de que a amostra utilizada foi uma série temporal anual, quando uma série temporal trimestral poderia ter fornecido melhor ajuste do modelo.

- A oferta de exportação brasileira de painéis de madeira é inelástica aos preços internacionais, à taxa de câmbio e aos preços domésticos. Evidencia-se assim, o baixo interesse do produtor nacional de participar do comércio externo.
- A atividade doméstica influencia diretamente as exportações do compensado, no entanto pouco influencia as exportações dos demais painéis brasileiros. Isso revela que as exportações brasileiras de compensado têm por objetivo compensar quedas de demanda interna.
- O compensado, para o período estudado, demonstrou viés pró-exportação e os demais painéis, viés antiexportação. No agregado de painéis de madeira, o viés de exportação é neutro; isso demonstra que, apesar do viés pró-exportação do compensado, em conjunto, a atividade industrial brasileiras de painéis de madeira não é propensa às exportações.
- Os painéis de madeira brasileiros apresentam baixa elasticidade de substituição entre si nas exportações.
- As exportações brasileiras de todos os painéis de madeira brasileiros pouco competem com as exportações mundiais.
- Com base nos resultados deste estudo, infere-se que a atividade industrial brasileira de painéis de madeira não tem por objetivo a exportação. As exportações têm por objetivo compensar as perdas com a demanda interna.

7. RECOMENDAÇÕES

- Sugere-se a adoção de políticas para melhorar as informações do mercado de painéis de madeira, especialmente no âmbito nacional, para que se estude esse mercado com maior dinamismo e cuidado.
- Novos esforços de verificação empírica da oferta e demanda de exportação brasileira de painéis de madeira são justificados. Estudos posteriores devem avaliar variáveis que restringem a maior participação da indústria nacional no mercado externo. Entre elas estão os incentivos fiscais, isenções tributárias, ciclo de vida do produto, renda nacional, taxa de absorção de inovações tecnológicas incorporadas, capacidade instalada da indústria, níveis de proteção tarifária, custos de transferência da tecnologia importada, custos de transporte, seguro na exportação, entre outras variáveis.
- Novos estudos também devem avaliar os impactos macroeconômicos causados no Brasil após a desvalorização cambial do Real depois de 1999 bem como a importância da produção do MDF e OSB no consumo e nas exportações internacionais.
- Estudos mais específicos devem analisar as condições da base florestal e produtiva dos principais importadores de painéis brasileiros.
- É extremamente necessário avaliar a real inserção do compensado brasileiro no mercado nacional e internacional com o objetivo de se fazerem planejamentos futuros no âmbito industrial e florestal, pois é evidente a importância econômica e social do setor para o Brasil.
- Por fim, a expansão da atividade de exportação brasileira deve basear-se nas condições reais de competitividade da indústria nacional, isto é, devem ser canalizados esforços a fim de ampliar vantagens de produção de escala, preço e promoção do produto brasileiro no mercado internacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIMCI. **Madeira processada mecanicamente - estudo setorial, 2001**. Curitiba, 2001. 27p.
- ABIPA. **Relatório Setorial, ano 2002**. São Paulo, 2002. 22p.
- ALMEIDA, G.B.de. **Indicadores de competitividade para a indústria brasileira no período 1974/91**. Perspectivas da Economia Brasileira - 1994. Rio de Janeiro, IPEA, v.1, p.359-396, 1993.
- AMAZONAS, A.; BARROS, A.R. Manufactured exports from Brazil: determinants and consequences. **Revista Brasileira de Economia**, v. 50, n.1, p. 73-100, 1995.
- ANDERSON, P. **Barreiras não-tarifárias às exportações brasileiras no mercosul: o caso de calçados**. IPEA, texto para discussão nº 791, 2001. 21p.
- ANGELO, H. **As exportações brasileiras de madeira tropical**. Curitiba , 1998. 129p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná .
- ANGELO, H. **A influência do desmatamento e do manejo florestal na oferta de madeiras tropicais da Amazônia brasileira**. FAO/TCP/BRA/8923, 2001.
- ANGELO, H; BRASIL. A.A.; SANTOS, J. Madeiras tropicais: análise econômica das principais espécies florestais exportadas. **Acta Amazônica**, v. 31 , n.2, p.224-237, 2001.
- ANGELO, H; SILVA, D.A. As exportações brasileiras de mogno (*Swietenia macrophylla*, King). **Revista Árvore**, v.22, n.1, p.113-121, 1998.
- BERGER, R.; ALMEIDA, A.S. Compensados de madeira. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, n.32, p.21-68, 1972.
- BLANCHARD, O. **Macroeconomia: teoria e política econômica**. Rio de Janeiro, Ed. Campus, 2001. 656p.
- BNDES. Produtos Florestais. Medium Density Fiberboard. **Informes Setoriais**, 2001.
- _____. Painéis de madeira. **BNDES Setorial**, 1999.
- _____. Painéis de Madeira Aglomerada. **Informes Setoriais**, 1999.
- _____. Produtos sólidos de madeira. **BNDES Setorial**, 1997.
- BRITO, E.O. Estimativa da produção de resíduos na indústria brasileira de serraria e laminação. **Revista da Madeira**, v.4, n.26, p.34-39, 1996.
- BUONGIORNO, J.; LIU, C.; TURNER, J. Estimating international wood and fiber utilization accounts in the presence of measurement errors. **Journal of Forest Economics**, v.7, n.2, p.101-124, 2001.
- CALADO, F. Evolução da madeira compensada no Brasil. **Revista Silvicultura**, n.58, p.44-46, 1994.

CARDOSO, E.; DORNBUSCH, R. Uma equação para as exportações brasileiras de manufaturados. **Revista Brasileira de Economia**, v.34, n.3, p.429-437, 1980.

CARVALHO, A.; DE NEGRI, J.A. **Estimação de equações de importação e exportação de produtos agropecuários para o Brasil**. IPEA, texto para discussão nº 698, 2000. 30p.

CASTRO, A.S.; CAVALCANTI, M.A.F.H. **Estimação de equações de exportação e importação para o Brasil – 1955/95**. IPEA, texto para discussão nº 469, 1997. 53p.

CASTRO, A.S.; ROSSI JR., J.L. **Modelos de previsão para as exportações brasileiras das principais commodities brasileiras**. IPEA, texto para discussão nº 716, 2000. 35p.

CAVALCANTI, M.A.F.H.; RIBEIRO, F.J. **As exportações brasileiras no período 1977/96: desempenho e determinantes**. IPEA, texto para discussão nº 545, 1998. 46p.

CHOW, G.C. Tests of equality between sets of coefficients in two linear regressions. **Econometrica**, n.28, p.591-606, 1960.

COCHRANE, D.; ORCUTT, G.H. Application of least squares regressions to relationships containing autocorrelated error terms. **Journal of the American Statistical Association**, v.44, p.32-61, 1949.

CRUZ, E.S. **Análise do comércio mundial de celulose e papel**. Lavras, 2001. 145p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras.

DE NEGRI, J.A. **Elasticidade-renda e elasticidade-preço da demanda de automóveis no Brasil**. IPEA, texto para discussão nº 558, 1998. 21p.

DELESPINASSE, B.F.M. **Simulação da análise de investimentos na indústria de compensados no Brasil**. Curitiba, 1995. 71p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

DUERR, W.A. **Introduction to Forest Resource Economics**. New York, McGraw-Hill Inc., 1993. 490p.

DURBIN, J.; WATSON, G.S. Testing for serial correlation in least-squares regression. **Biometrika**, v.38, p.159-171, 1951.

FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION - FAO. **FAO Statistical Database**. Disponível em: <<http://www.fao.org>> Acesso em: fev. 2002.

_____. **Yearbook of forest products 1999**. Rome, 2001. 243p. (FAO Forestry Series, n.34; FAO Statistics Series, n.157)

FERREIRA, A.M. **Análise da demanda por compensados no Brasil**. Curitiba, 1994. 64p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS - FGV. **FGVDADOS**. Disponível em: <<http://www.fgvdados.br>> Acesso em: fev. 2002.

FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL - FMI. International Financial Statistics, 2001. 1 CD-ROM.

FONTES, R.M.O.; BARBOSA, M.L. Efeitos da integração econômica do Mercosul e da Europa na competitividade das exportações brasileiras de soja. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.29, n.4, p.335-351, 1991.

FOUSEKIS, P.; PANTZIOS, C.; VAKROU, A. Wood trade flows: an empirical analysis of Greek wood import. **Journal of Forest Economics**, v.7, n.3, p.225-243, 2001.

GONÇALVES, S.L.F. **Análise da indústria do segmento laminados e compensados do estado do Amazonas, 1996**. Curitiba, 1998. 100p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

GUJARATI, D.N. **Econometria básica**. São Paulo, Makron Books, 2000. 846p.

HORTA, M.H.; SOUZA, C.F.B. **A inserção das exportações brasileiras**: análise setorial no período 1980/96. IPEA, texto para discussão nº 736, 2000. 34p.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **Análise Conjuntural**. Curitiba, v.21, n.3-4, p.7-10, 1999.

_____. **Análise Conjuntural**. Curitiba, v.5, n.2, p.10-12, 1983.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. **IPEADATA**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>> Acesso em: fev. 2002.

INTERNATIONAL TROPICAL TIMBER ORGANIZATION - ITTO. **Annual Review and Assessment of the World Timber Situation, 2000**. Yokohama, 2001. 196p. (Document GI-7/00)

JEE, K.; YU, W. Canadian newsprint in the United States: a multivariate cointegration analysis. **Journal of Forest Economics**, v.7, n.2, p.169-183, 2001.

KÄRNÄ, J.; STEINECK, F.; JUSLIN, H. Green marketing of sawn timber and wood based panels in Finland and Sweden. **Journal of Forest Economics**, v.7, n.2, p.145-169, 2001.

KOLJONEN K.; POTMA, H.L. **Projeções de demanda de painéis a base de madeira no Brasil, 1975-2000**. Brasília, Ministério da Agricultura, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1977. 47p.

MADDALA, G.S.; KIM, I.M. **Unit-roots, cointegration and structural change**. United Kingdom, Cambridge University Press, 2000. 505p.

MAIA, J.N.B. **A promoção às exportações de manufaturados e o ciclo do produto: o caso do Brasil, 1967/83**. Brasília, 1987. 220p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade de Brasília.

MEDEIROS, V.X.; TEIXEIRA, E.C. Competição no Mercosul e no mercado internacional de carnes. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.34, n.1/2, p.49-70, 1996.

MOREIRA, S.V.; DOS SANTOS, A.F. **Políticas públicas de exportação: o caso do PROEX**. IPEA, texto para discussão nº 836, 2001. 43p.

MORICOCCHI, L. Política Externa de Café: o que seria melhor para o Brasil? **Informações Econômicas**, v.26, n.8, p.5-6, 1996

MUSALEM, A.R. Política de subsídios e exportações de manufaturados no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v.35, n.1, p.17-41, 1981.

NEGRI NETO, A.; COELHO, P.J.; MOREIRA, I.R.O. Análise gráfica e taxa de crescimento. **Informações Econômicas**, v.23, n.10, p.99-108, 1993.

PINDYCK, R.S.; RUBINFELD, D.L. **Microeconomia**. São Paulo, Makron Books, 1994. 968p.

RAIMUNDO, Y.M. **Análise das exportações Brasileiras de madeira serrada e painéis à base de madeira no período de 1961 a 1999**. Piracicaba, 2001. 141 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

REVISTA DA MADEIRA. Compensado aponta evolução. Curitiba, n.65, p.10-15, 2002.

REVISTA REFERÊNCIA. Mercado externo está aquecido. Curitiba, n.17, p.35-36, 2002.

ROMANO, A.K.; RIBEIRO, M.V. Aspectos da indústria madeireira no Paraná. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, n.71, p57-87, 1980.

SHOOK, S.R. Forecasting adoption and substitution of successive generations of structural wood panel products in the United States. **Forest Science**, v.45, n.2, p. 232-248, 1999.

SILVA, J.C.G.L. **Análise da eficiência econômica da indústria de compensados no estado do Paraná**. Curitiba, 1987. 148p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

SILVA, O.M.; DUTTON JR. J.C. O Mercado internacional de suco de laranja concentrado congelado: um modelo com produtos diferenciados. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.29, n.4, p.353-371, 1991.

SIMANGUNSONG, B.C.H.; BUONGIORNO, J. International demand equations for forest products: a comparison of methods. **Scandinavian Journal of Forest Research**, v.16, n.2, p.155-172, 2001.

SPERANDIO, J.P. **Estudo econométrico da demanda e oferta de compensado para o estado do Paraná**. Curitiba, 1989. 110p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

STCP. **Informativo STCP nº 5 - 2001**. Disponível em: <<http://www.stcp.com.br>> Acesso em: jan. 2002.

TOMASELLI, I. Wood-based panels in Brazil – perspectives and opportunities. **Tropical Forest Update**. Yokohama: ITTO, v.7, n.1, 1997.